



**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PROGRAM APLIKASI EWB
(*ELECTRONICS WORKBENCH*) PADA PEMBELAJARAN
ELEKTRONIKA DIGITAL PADA KELAS X TKJ DI SMK
TAMANSISWA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik**

Oleh:

GANGGANG CANGGI ARNANTO

09502247003

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2011

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PROGRAM APLIKASI EWB
(*ELECTRONICS WORKBENCH*) PADA PEMBELAJARAN
ELEKTRONIKA DIGITAL PADA KELAS X TKJ DI SMK
TAMANSISWA**



Oleh
Ganggang Canggi Arnanto
NIM. 09502247003


Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Untuk diuji

Yogyakarta, Februari 2011

Mengetahui,
Kajur Pendidikan Teknik Elektronika


Masduki Zakariya, M.T.
NIP. 19640917 198901 1 001

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir Skripsi


Achmad Fatchi, M.Pd.
NIP. 19461104 197503 1 001


**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI**


**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PROGRAM APLIKASI EWB
(*ELECTRONICS WORKBENCH*) PADA PEMBELAJARAN
ELEKTRONIKA DIGITAL PADA KELAS X TKJ DI SMK
TAMANSISWA**

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh
Ganggang Canggi Arnanto
09502247003

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 7 Maret 2011
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Teknik

SUSUNAN PANITIA PENGUJI

Nama Lengkap	Jabatan	Tanda Tangan
Achmad Fatchi, M.Pd	Ketua Penguji	
Muhammad Munir, M.Pd	Sekretaris Penguji	
Umi Rochayati, M.T	Penguji Utama	

Yogyakarta, Maret 2011
Dekan FT UNY

Wardan Suyanto, Ed. D
NIP. 19540810 197803 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ganggang Canggi Arnanto
Nim : 09502247003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PROGRAM
APLIKASI EWB (*ELECTRONICS WORKBENCH*) PADA
PEMBELAJARAN ELEKTRONIKA DIGITAL PADA
KELAS X TKJ DI SMK TAMANSISWA**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi (TAS) ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri. Dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang telah ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar.

Yogyakarta, Maret 2011

Yang Menyatakan



Ganggang Canggi Arnanto
NIM. 09502247003

MOTTO

“ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu itu menjagamu sedang kamu menjaga harta. Ilmu semakin berkembang jika diamalkan sedang harta semakin berkurang jika dikeluarkan.”

... (Ali bin Abi Thalib R.a)

”Jika seseorang mengalahkanmu dalam urusan dunia, maka kamu jangan mau kalah. Kalahkan orang itu dalam urusan Akhirat.” ... (al-Hasan Bashri Rah.a)

“Orang kaya yang sebenarnya adalah yang kaya dengan keadaannya, bukanlah orang kaya itu karena kekayaan dan hartanya” ... (Imam Syafi’i Rah.a)

PERSEMBAHAN

Dengan ungkapan rasa syukur atas hidayah taufik yang Allah berikan dalam setiap detak jantung kehidupan, ku persembahkan karya ilmiah ini kepada :

Ibu dan Bapak tercinta terima kasih banyak atas semangat, dukungan dan doa-doanya selama ini.

Kakak-kakakku dan adikku yang selalu memberikan semangat.

Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dengan ucapan *Alhamdulillah* hanya bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta petunjukNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul **Efektivitas Penggunaan Media Program Aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) Pada Pembelajaran Elektronika Digital Pada Kelas X TKJ di SMK Tamansiswa.**

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) pada pembelajaran elektronika digital pada siswa kelas X teknik komputer dan jaringan SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta. Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui adanya peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan setelah siswa belajar melalui media program EWB (*Electronics Workbench*).

Dalam penyelesaian penulisan laporan skripsi, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati dan tulus ikhlas penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, MA selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Wardan Suyanto, Ed.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Masduki Zakariyah, MT. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Achmad Fatchi, M.Pd. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
5. Sugiyo Pranoto selaku Kepala Sekolah SMK Tamansiswa dan Misdar SE, MM selaku ketua jurusan Teknik komputer dan jaringan yang telah berkenan memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.

6. Atiq Amrullah, S.Pd.T selaku guru pengampu mata pelajaran Elektronika Komputer Dasar. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.
7. Orang tua tercinta yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan doa yang tiada henti.
8. Kakak dan adikku tersayang, yang selalu mendorong dan memberi semangat.
9. Siswa-siswi SMK Tamansiswa kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.
10. Teman-teman Pendidikan Elektronika PKS 2008 dan 2009 dan semua pihak yang telah membantu saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari, laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Maret 2011

Penulis

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PROGRAM APLIKASI EWB
(*ELECTRONICS WORKBENCH*) PADA PEMBELAJARAN
ELEKTRONIKA DIGITAL PADA KELAS X TKJ DI SMK
TAMANSISWA**

**Oleh
Ganggang Canggih Arnanto
NIM. 09502247003**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) pada pembelajaran elektronika digital dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X teknik komputer dan jaringan SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta.

Penelitian yang dilakukan dengan metode *Quasi Experimental* dan desain *Nonequivalent Control Group* ini bertujuan untuk mengetahui akibat dari suatu perlakuan dalam proses pembelajaran. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan tahun ajaran 2010/2011 sebanyak 76 siswa yang terbagi dalam 2 kelas dimana setiap kelas terdiri dari 38 siswa. Sampel penelitian diambil dengan teknik *sample random sampling* yaitu 2 kelas yang terdiri dari 30 siswa per kelas. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Validasi instrumen penelitian ini adalah melalui pendapat para ahli (*expert judgment*) kemudian di uji cobakan melalui *pre-test* pada siswa kelas X SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta. Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian adalah dengan uji-*t* melalui program SPSS versi 17.

Berdasarkan hasil belajar diketahui bahwa kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol, hal ini dilihat pada nilai rata-rata kedua kelompok, dimana rata-rata kelompok eksperimen *pretest* 40.70, *post-test* 61.73, selisih peningkatannya adalah 21.03 dengan persentase 51.67 %, sedangkan kelompok kontrol *pretest* 39.90, *post-test* 56.33, selisih peningkatannya adalah 16.43 dengan persentase 41.17 %, dan selisih peningkatan dari rata-rata kedua kelompok adalah 5.4 dengan persentase 9.58 % untuk kelompok eksperimen. Hasil dari uji-*t* kelompok eksperimen menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dengan harga t_{hitung} sebesar 12.704 sedangkan kelompok kontrol juga mengalami peningkatan hasil belajar dengan harga t_{hitung} sebesar 6.369 yang dikonsultasikan pada t_{tabel} 1.699. Walaupun demikian hipotesis yang berbunyi penggunaan program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) sebagai media pembelajaran lebih efektif dibanding dengan pembelajaran yang menggunakan media konvensional tidak diterima, karena hasil ketuntasan belajar pada kelompok eksperimen tidak mencapai 65 % dan hanya mencapai 23.33 %.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	7
1. Pembelajaran.....	7
2. Media Pembelajaran	8
3. Hasil Belajar.....	16
4. Efektivitas Program Aplikasi <i>Electronics Workbench</i> (EWB).....	17

5. <i>Electronics Workbench</i> (EWB).....	19
6. Mata Diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog & Digital Dasar	20
B. Penelitian Relevan.....	28
C. Kerangka Berfikir	28
D. Hipotesis Penelitian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	32
B. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	33
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
D. Definisi Operasional Variabel	35
E. Instrumen Penelitian.....	35
F. Pengujian Instrumen.....	37
1. Validitas Instrumen	37
2. Reliabilitas Instrumen.....	39
G. Teknik Pengumpulan Data	39
H. Teknik Analisa Data.....	40
1. Uji Normalitas.....	40
2. Uji Homogenitas	41
3. Uji-t	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data.....	43
B. Uji Persyaratan Analisis	52
1. Uji Normalitas.....	53
2. Uji Homogenitas	54
C. Pengujian Hipotesis.....	54
1. Uji t-Subyek Kelompok Eksperimen	55
2. Uji t-Subyek Kelompok Kontrol.....	56
D. Pembahasan	57

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	59
B. Keterbatasan	60
C. Implikasi	60
D. Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Kebenaran Gerbang AND.....	21
Tabel 2. Tabel Kebenaran Gerbang OR.....	22
Tabel 3. Tabel Kebenaran Gerbang NOT	23
Tabel 4. Tabel Kebenaran Gerbang NOR.....	24
Tabel 5. Tabel Kebenaran Gerbang NAND	25
Tabel 6. Tabel Kebenaran Gerbang EX-OR	26
Tabel 7. Tabel Kebenaran Gerbang EX-NOR	27
Tabel 8. Tabel Populasi Penelitian	34
Tabel 9. Tabel Kisi-kisi Instrumen Penelitian.....	36
Tabel 10. Tabel Interpretasi Keterhandalan Instrumen Penelitian.....	39
Tabel 11. Frekuensi Statistik <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen	44
Tabel 12. Frekuensi Statistik <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen	45
Tabel 13. Peningkatan Nilai Rata-rata Kelompok eksperimen	46
Tabel 14. Frekuensi Statistik <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol.....	47
Tabel 15. Frekuensi Statistik <i>Post-test</i> Kelompok Kontrol	48
Tabel 16. Peningkatan Nilai Rata-rata Kelompok Kontrol.....	48
Tabel 17. Perbandingan Peningkatan Nilai Rata-rata Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	50
Tabel 18. Hasil ketuntasan belajar pada kelompok eksperimen	51
Tabel 19. Tabel Hasil Uji Normalitas.....	53
Tabel 20. Tabel Hasil Perhitungan Uji-F	54
Tabel 21. Tabel Hasil Uji-t Subyek Kelompok Eksperimen	56
Tabel 22. Tabel Hasil Uji-t Subyek Kelompok Kontrol.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan Program <i>Electronics Workbench</i> (EWB).....	20
Gambar 2. Tampilan Toolbars Program <i>Electronics Workbench</i> (EWB)	20
Gambar 3. Simbol Gerbang AND	21
Gambar 4. Simbol Gerbang OR	22
Gambar 5. Simbol Gerbang NOT	23
Gambar 6. Gerbang NOR Yang Tersusun Dari Gerbang OR dan NOT	24
Gambar 7. Simbol Gerbang NOR	24
Gambar 8. Gerbang NAND Yang Tersusun Dari Gerbang AND dan NOT.....	25
Gambar 9. Simbol Gerbang NAND	25
Gambar 10. Gerbang EX-OR Yang Tersusun Dari Gerbang AND, OR dan NOT	26
Gambar 11. Simbol Gerbang EX-OR.....	26
Gambar 12. Gerbang EX-NOR Yang Tersusun Dari Gerbang AND,OR&NOT .	27
Gambar 13. Simbol Gerbang EX-NOR	27
Gambar 14. Kerangka Berpikir	30
Gambar 15. Desain <i>Nonequivalent Kontrol Group Design</i>	32
Gambar 16. Histogram Perbandingan Rata-rata Skor <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	46
Gambar 17. Histogram Perbandingan Rata-rata Skor <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	49
Gambar 18. Histogram Skor <i>post-test</i> kelompok kontrol dan eksperimen.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	62
1. Surat Permohonan Validasi	63
2. Surat Keterangan Validasi	64
Lampiran 2.....	65
1. Silabus	66
2. Instrumen Soal Tes.....	69
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	77
Lampiran 3.....	79
1. Daftar Nilai	80
2. Uji Validitas dan Reliabilitas Soal	81
3. Uji Normalitas Dan Homogenitas.....	84
4. Uji-t Subyek Eksperimen	87
5. Uji-t Subyek Kontrol	89
Lampiran 4.....	90
1. <i>F Table Statistics</i>	91
2. <i>T Table Statistics</i>	92
Lampiran 5.....	93
1. Surat Izin Penelitian.....	94
2. Foto-foto Kegiatan Pembelajaran	96

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan salah satu penyelenggara pendidikan dimana output atau keluaran dari siswa disiapkan agar dapat memasuki dunia usaha dan dunia industri. Kriteria untuk memasuki dunia usaha dan dunia industri adalah keterampilan, kreativitas yang tinggi serta penguasaan keahlian. Untuk mencapai kualifikasi tersebut diperlukan pembelajaran yang berkualitas di sekolah. Saat ini, keterserapan lulusan SMK kedalam dunia industri baru sekitar 30% , hal ini dikatakan oleh Kepala Badan Nasional Penempatan dan Perlindungan Tenaga Kerja Indonesia (BNP2TKI) Jumhur Hidayat (pikiran rakyat 3 Agustus 2009). Menurut Jumhur Hidayat, sebagian lulusan SMK yang tidak terserap ke dalam dunia kerja dikarenakan kemampuan yang dimiliki belum cukup untuk kualifikasi dunia industri. Keberhasilan proses pembelajaran dikelas sangat menentukan kualitas siswa.

Salah satu pengetahuan yang diperlukan dalam dunia kerja adalah berkaitan dengan perancangan sistem elektronika. Perancangan Elektronika merupakan salah satu kompetensi yang wajib dipelajari oleh siswa SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Materi tersebut merupakan kompetensi yang sangat penting yang harus difahami siswa. Proses belajar mengajar mata diklat Elektronika Komputer Dasar pada Kompetensi Menerapkan Teknik

Elektronika Analog dan Digital Dasar terdiri dari pengenalan komponen yang digunakan di dalam suatu rangkaian elektronika, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan ini harus dikuasai siswa dalam proses belajar mengajar karena system analog maupun digital tidak cukup hanya dengan mengenal saja. Tetapi juga harus diketahui. Sebagai konsekuensinya pengajaran system analog dan digital yang efektif harus mengubah bentuk permasalahan ini kedalam situasi yang sudah pernah dialami dan dikenal siswa, sehingga siswa akan dengan mudah mempelajari materi tersebut. Perlu disadari bahwa didalam proses pendidikan, siswa merupakan komponen yang terkait secara langsung dalam proses belajar mengajar.

Proses belajar mengajar pada umumnya jarang menggunakan media sehingga akan membuat siswa menjadi jenuh. Penyampaian materi secara konvensional, misalnya ceramah, akan membuat siswa cepat jenuh. Sehingga sebagai akibatnya motivasi siswa kurang dan hasil belajar akan rendah. Hasil belajar siswa sebagai hasil dari pengajaran tidak hanya dipengaruhi dari dalam diri peserta didik dengan berbagai latar belakang sosial budayanya saja, tetapi juga faktor dari luar diri peserta didik. Secara garis besar dapat diketahui bahwa faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik antara lain: faktor motivasi, bakat dan minat, sikap, kebiasaan, ketekunan dan sosial ekonominya. Faktor yang berasal dari luar diri peserta didik adalah dari lingkungan belajar termasuk didalamnya adalah sarana dan prasarana serta fasilitas belajar. Berkenaan dengan itu maka dalam pengajaran Elektronika digital perlu adanya alat peraga dan media pengajaran (Sudirman 1991:1). Agar proses

pembelajaran tersebut dapat mencapai tujuan dan memajukan proses belajar mengajar.

Mata diklat elektronika komputer dasar adalah salah satu kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa kelas X SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Tamansiswa Jetis. Kompetensi dasar tersebut terdiri dari beberapa kompetensi lain yang salah satunya adalah materi penerapan elektronika digital dasar. Dalam kurikulum terbaru yang disebut SPEKTRUM, kriteria ketuntasan siswa yang wajib dicapai minimal 7. Untuk pencapaian kompetensi tersebut guru hendaknya menggunakan berbagai metode, pendekatan atau media pembelajaran sehingga materi yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa. *Electronics Workbench* (EWB) merupakan salah satu program simulasi untuk sirkuit elektronik yang digunakan untuk merancang dan menganalisis rangkaian, baik rangkaian analog maupun digital dasar, tetapi selama ini belum diketahui efektifitasnya di SMK Tamansiswa Jetis.

Oleh karena itu peneliti bermaksud untuk mengangkat penerapan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) untuk mengetahui efektifitasnya serta sebagai upaya meningkatkan hasil belajar sistem digital dasar yang indikatornya dapat dilihat dari hasil belajar yang diperoleh siswa. Sehubungan dengan itu peneliti akan melaksanakannya di SMK TAMANSISWA, karena setelah pelaksanaan KKN-PPL peneliti menemukan beberapa permasalahan yang ada dalam pembelajaran mata diklat Elektronika Komputer Dasar. Penerapan media pendidikan akan mengurangi verbalitas dan menimbulkan daya tarik bagi siswa sehingga motivasinya meningkat, yang

akhirnya akan mempengaruhi hasil belajar siswa di Sekolah Menengah Kejuruan Tamansiswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah yang diidentifikasi sebagai berikut :

1. Belum dikuasainya Keterampilan Elektronika analog dan digital dasar oleh siswa.
2. Masih jarangnya pembelajaran yang menggunakan media berbantuan komputer
3. Pembelajaran dengan media konvensional kurang dapat memberikan pengetahuan luas bagi siswa.
4. Belum optimalnya pembelajaran mengenai sistem analog dan digital dasar dengan media software maupun hardware.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas tidak menutup timbulnya masalah baru yang semakin meluas. Untuk menghindari hal tersebut maka perlu diadakan pembatasan masalah. Dalam penelitian ini dibatasi hanya pada Sejauh mana efektifitas penerapan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) pada mata diklat Elektronika Komputer Dasar pada Kompetensi Dasar Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar yang disesuaikan dengan Silabus.

D. Rumusan Masalah

Agar penelitian ini jelas dan terarah maka masalah yang dibatasi tersebut dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ada perbedaan signifikan hasil belajar siswa setelah menggunakan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) pada materi Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar?
2. Bagaimana efektifitas media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) sebagai media pembelajaran dalam materi Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar?.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah:

1. Untuk Mengetahui perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa setelah menggunakan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) pada materi Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar?
2. Untuk mengetahui efektifitas media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) sebagai media pembelajaran dalam materi Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi pihak-pihak sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Sebagai bahan referensi dalam ilmu pengetahuan terutama dalam dunia pendidikan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi guru

- 1) Dapat menambah wawasan dalam upaya mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakter siswa.
- 2) Untuk memberikan sumbangan yang bermanfaat dalam upaya peningkatan mutu pembelajaran.

b. Bagi siswa

- 1) Dapat meningkatkan motivasi belajar elektronika, khususnya materi sistem analog dan digital dasar.
- 2) Dapat menghilangkan kejenuhan siswa pada pembelajaran yang selama ini.

c. Bagi peneliti

Dapat memberikan pengalaman langsung kepada peneliti sebagai calon guru dalam mengembangkan media pembelajaran praktek yang inovatif serta implementasinya disekolah/lapangan

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

Menurut Mohammad Soleh (1998:20) istilah pembelajaran diartikan sebagai kegiatan guru membantu siswa dalam belajar. Pekerjaan membantu yang dimaksud antara lain menciptakan lingkungan belajar, memotivasi siswa dan mengendalikan disiplin dan suasana belajar. Termasuk dalam kegiatan ini antara lain menyediakan sumber belajar, merancang kegiatan yang harus dilakukan siswa, mengatur pengalokasian waktu, menyediakan tempat belajar dan mengatur pengelolaan kelas.

Menurut Oemar Hamalik (2003:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan menurut Moejiono dan Dimiyati (1991:2) mengemukakan komponen-komponen pembelajaran diantaranya siswa, guru, tujuan, isi pelajaran, metode, media dan evaluasi.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran atau proses belajar mengajar merupakan suatu interaksi antara pengajar, siswa dan bahan ajar atau materi, dengan melaksanakan kegiatan seperti: (1) merumuskan tujuan, (2) merencanakan pembelajaran, (3) menggunakan strategi pembelajaran yang terbaik agar tujuan tercapai, (4) menyampaikan bahan ajar (materi) terperinci, (5) menggunakan alat/media

untuk memudahkan siswa terhadap materi yang disampaikan, (6) melakukan evaluasi untuk menilai proses dan hasil pembelajaran tersebut serta (7) jumlah peserta didik atau siswa disesuaikan dengan kapasitas yang kondusif untuk belajar dengan efektif dan efisien.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Gerlach dan Rly (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media.

Media pendidikan atau pembelajaran didefinisikan Gagne dan Reiser (1983) sebagai alat-alat fisik dimana pesan-pesan instruksional dikomunikasikan. Selanjutnya, Dinje Borman Rumumpuk (1998) mendefinisikan “media pembelajaran sebagai setiap alat, baik hardware maupun software yang dipergunakan sebagai media komunikasi dan yang tujuannya untuk meningkatkan efektifitas proses belajar mengajar”.

Lebih lanjut, Oemar Hamalik (1989: 2), mendefinisikan media pendidikan sebagai alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan pengajaran di sekolah. Disamping

itu, menurut Yusuf Adi Miarso dikutip oleh F. Praptono (1997: 6) menyatakan bahwa media pengajaran adalah segala sesuatu yang dapat merangsang terjadinya proses belajar mengajar pada diri siswa.

Dari beberapa definisi media pembelajaran diatas dapat diartikan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan oleh guru baik berbentuk buku atau suatu perangkat *hardware* dalam menyampaikan materi pembelajaran sehingga dapat difahami oleh siswa . Media pembelajaran yang baik memiliki ciri-ciri yaitu: sesuai dengan tujuan pembelajaran, sesuai dengan kompetensi pembelajaran, dan karakter siswa.

Penggunaan media pembelajaran dapat menjelaskan materi yang bersifat teori dan abstrak. Dengan media pembelajaran suasana kelas menjadi lebih bervariasi, siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan tetapi juga melakukan aktivitas lain seperti mengamati, menganalisa atau juga mendemonstrasikan.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode mengajar dan media pembelajaran. Kedua aspek ini selalu berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai, meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut

mempengaruhi iklim, kondisi dari lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan guru. Menurut Hamalik (1986) dalam Azhar Arsyad (2005:15) bahwa,

Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu.

Lebih lanjut oleh Sudjana & Rivai (2007: 2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- 1). Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar;
- 2). Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pengajaran;
- 3). Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran;
- 4). Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti

mengamati, melakukan mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Media pendidikan sebagai alat komunikasi dari pemberi pesan ke penerima pesan untuk mencapai tujuan pendidikan secara efektif dan efisien mempunyai beberapa fungsi seperti yang dikemukakan oleh Supadi (1987:7) mengutip pendapat Rowntrie tentang fungsi media pendidikan menyebutkan sebagai berikut:

- 1) *Engage the student's motivation* (membangkitkan motivasi siswa).
- 2) *Provide new learning stimuli* (menyediakan stimulus belajar bagi siswa).
- 3) *Recall earlier learning* (membantu siswa untuk mengulang atau mempelajari kembali pelajaran yang telah diterima).
- 4) *Give earlier learning* (dapat memberikan *feedback* dengan segera, baik bagi siswa maupun guru).

Pendapat Sardiman (1986:203) fungsi media pendidikan adalah sebagai berikut:

1. Menghemat waktu belajar
2. Memudahkan waktu belajar
3. Meningkatkan perhatian
4. Mempertinggi daya ingat siswa

Dari uraian diatas jelaslah bahwa media pembelajaran sangat besar manfaatnya dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan dipakainya media pembelajaran akan memberikan motivasi belajar, menghemat waktu

belajar, mempertinggi daya ingat siswa, memberi *feedback*, dan membantu siswa mengulang dan mempelajari kembali pelajaran yang telah diterima.

c. **Klasifikasi Media Pembelajaran**

Klasifikasi media pembelajaran telah dikembangkan oleh beberapa ahli diantaranya Rudy Bertz. Menurut Bertz (1971) dalam F. Praptono (1997: 17-18) media digolongkan menjadi 8 klasifikasi, yaitu: (1). Media Audio visual gerak; (2). Media audio visual diam; (3). Media audio semi gerak; (4). Media visual gerak; (5). Media visual diam; (6). Media visual semi gerak; (7). Media audio; dan (8). Media cetak.

Menurut Briggs, media pembelajaran diklasifikasikan ke dalam 13 macam, yaitu: (1) Objek; (2) Model; (3) Suara Langsung; (4) Rekaman Audio; (5) Media Cetak; (6) Pelajaran Terprogram; (7) Papan Tulis; (8) Media tranparansi; (9) Film bingkai; (10) Film Rangkai; (11) Film Gerak; (12) Televisi; dan (13) Gambar.

Menurut Gagne, media pembelajaran dikelompokkan menjadi tujuh, yaitu benda untuk didemonstrasikan komunikasi lisan, media cetak, gambar diam, gambar gerak, film bersuara, dan mesin belajar.

Untuk tujuan-tujuan praktis dibawah ini akan dibahas beberapa jenis media pembelajaran yng sering digunakan di indonesia (Arsyad, 1995:10), diantaranya:

- 1). Media pembelajaran dua dimensi tidak transparan, yang termasuk dalam jenis media ini adalah: gambar, foto poster, peta, grafik, sketsa, papan tulis, flipchart, dan sebagainya.

- 2). Media pembelajaran visual 2 dimensi yang transparan. Media jenis ini mempunyai sifat tembus cahaya karena terbuat dari bahan-bahan plastik atau dari film, yang termasuk jenis media ini adalah film slide, film strip, dan sebagainya.
- 3). Media pembelajaran visual tiga dimensi. Media ini mempunyai isi atau volume seperti benda sesungguhnya. Yang termasuk jenis media ini adalah: benda sesungguhnya, *speciment*, *mokj-u*, dan sebagainya.
- 4). Media pembelajaran audio. Media audio berkaitan dengan alat pendengaran seperti misalnya: radio, kaset, laboratorium bahasa, telepon dan sebagainya.
- 5). Media pembelajaran audio visual. Media yang dapat menampilkan gambar dan suara dalam waktu yang bersamaan, seperti: film, Compact Disc (CD), TV, Video dan lain sebagainya

d. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Pembelajaran yang efektif memerlukan perencanaan yang baik. Media yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar itu juga memerlukan perencanaan yang baik. Menurut Ely yang dikutip oleh Arif S. Sadiman (2003: 83), pemilihan media seyogyanya tidak terlepas dari konteksnya, bahwasanya media merupakan komponen dari sistem instruksional secara keseluruhan. Oleh karena itu meskipun tujuan dan isinya sudah diketahui, faktor-faktor lain seperti karakteristik siswa,

strategi belajar mengajar, organisasi kelompok belajar, alokasi waktu, dan sumber serta prosedur penilaiannya juga perlu dipertimbangkan.

Neozonk (2007; 11) mengutip pendapat Wilkinson yang mengatakan bahwa ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih media pembelajaran yakni:

1). Tujuan

Media yang dipilih hendaknya menunjang tujuan pembelajaran yang dirumuskan. Tujuan yang dirumuskan ini adalah kriteria yang paling cocok, sedangkan tujuan pembelajaran yang lain merupakan pelengkapan dari kriteria utama.

2). Ketepatangunaan

Jika materi yang akan dipelajari adalah bagian-bagian yang penting dari benda, maka obyek seperti bagan dan gambar dapat digunakan. Apabila yang dipelajari adalah aspek-aspek yang menyangkut gerak, maka media film atau video akan lebih tepat. Wilkonson menyatakan bahwa penggunaan bahan-bahan yang bervariasi menghasilkan dan meningkatkan pencapaian akademik.

3). Keadaan siswa

Media akan efektif digunakan apabila tidak tergantung dari beda interindividual antara siswa. Misalnya, kalau siswa tergolong visual maka siswa tersebut dapat belajar dengan menggunakan media visual.

4). Ketersediaan

Walaupun suatu media dinilai sangat tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran, media tersebut tidak dapat digunakan jika tidak tersedia. Menurut Wilkinson, media merupakan alat mengajar dan belajar, peralatan tersebut harus tersedia ketika dibutuhkan untuk memenuhi keperluan siswa dan guru.

5). Biaya

Biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh dan menggunakan media hendaknya benar-benar seimbang dengan hasil-hasil yang akan dicapai

Menurut Praptono (1997: 26), ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan media pembelajaran antara lain:

- 1) Tujuan instruksional yang ingin dicapai,
- 2) Karakteristik siswa,
- 3) Jenis rangsangan belajar yang diinginkan (audio atau visual)
- 4) Ketersedian sumber setempat,
- 5) Apakah media siap pakai atautkah media rancang,
- 6) Kepraktisan dan ketahanan media,
- 7) Efektivitas biaya dalam jangka waktu panjang.

Menurut Heru Santoso (2005:63) media pembelajaran dalam bentuk visual tiga dimensi (solid model), harus memenuhi beberapa hal berikut:

- 1) Relevansi materi
- 2) Kemanfaatan bagi siswa

- 3) Sesuai dengan taraf berfikir siswa
- 4) Kualitas Teknis

Karakter media dapat dilihat menurut kemampuan membangkitkan rangsangan indera penglihatan, peradaban, pengecapan, maupun penciuman, atau kesesuaiannya dengan tingkat hierarki belajar.

Berdasarkan pendapat-pendapat para ahli diatas, pemilihan modul yang baik dalam penelitian ini adalah:

- a. Sesuai dengan tujuan instruksional
- b. Kebermanfaat bagi siswa
- c. Sesuai dengan karakteristik siswa
- d. Kualitas teknis dan tampilan
- e. Efektivitas biaya dalam jangka waktu lama

3. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

Hasil belajar dibagi menjadi tiga macam hasil belajar yaitu :

- (a). Keterampilan dan kebiasaan;

(b). Pengetahuan dan pengertian;

(c). Sikap dan cita-cita, yang masing-masing golongan dapat diisi dengan bahan yang ada pada kurikulum sekolah, (Nana Sudjana, 2004:22).

Faktor-faktor yang mempengaruhi Hasil belajar yaitu :

1. Faktor Internal (dari dalam individu yang belajar).

Faktor yang mempengaruhi kegiatan belajar ini lebih ditekankan pada faktor dari dalam individu yang belajar. Adapun faktor yang mempengaruhi kegiatan tersebut adalah faktor psikologis, antara lain yaitu : motivasi, perhatian, pengamatan, tanggapan dan lain sebagainya.

2. Faktor Eksternal (dari luar individu yang belajar).

Pencapaian tujuan belajar perlu diciptakan adanya sistem lingkungan belajar yang kondusif. Hal ini akan berkaitan dengan faktor dari luar siswa. Adapun faktor yang mempengaruhi adalah mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep dan keterampilan, dan pembentukan sikap.

Hasil belajar yang diperoleh siswa adalah sebagai akibat dari proses belajar yang dilakukan oleh siswa, harus semakin tinggi hasil belajar yang diperoleh siswa. Proses belajar merupakan penunjang hasil belajar yang dicapai siswa, (Nana Sudjana, 1989:111)

4. Efektivitas Program Aplikasi *Electronics Workbench* (EWB)

Menurut Salim, keefektifan berasal dari kata effectiveness yang artinya keberhasilan atau keadaan berpengaruh. Sedang menurut John M Echlas dan Hasan Shadely, *efektive*= berhasil, *effective*= manjur, mujarab, mustajab. (1981:207). Sedangkan menurut tim penyusun dan

pengembangan bahasa bahwa efektif sama dengan : 1. Ada efeknya (akibat, pengaruh, kesannya) 2. Manjur atau mujarab, 3. Dapat membawa hasil, guna (2000:219).

Scheerans menyatakan bahwa keefektifan secara umum dapat digambarkan dengan pencapaian hasil yang diinginkan. Sedang menurut Fincher mengatakan bahwa keefektifan menunjuk kepada suatu evaluasi terhadap proses yang telah menghasilkan suatu keluaran yang diamati (Wakington Rajagukguk, 1995:12). Keefektifan juga dapat dikatakan tercapainya sebuah tujuan untuk bidang tertentu. Menurut Sumardi Suryabrata (1990:8), efektifitas diartikan sebagai tindakan atau usaha yang membawa hasil.

Menurut Mulyasa (2006:120) pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi syarat ketuntasan belajar, yaitu jika peserta didik mampu menyelesaikan, menguasai kompetensi atau mencapai tujuan pembelajaran minimal 65% dari seluruh tujuan pembelajaran. Sedangkan keberhasilan kelas dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan atau mencapai minimal 65% sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut.

Pelaksanaan proses penggunaan media Program EWB (*Electronics Workbench*) dalam pelajaran Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar merupakan bagian dari keefektifan internal yang menelaah proses penggunaan yang terjadi. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dari penggunaan media Program EWB (*Electronics Workbench*) dalam

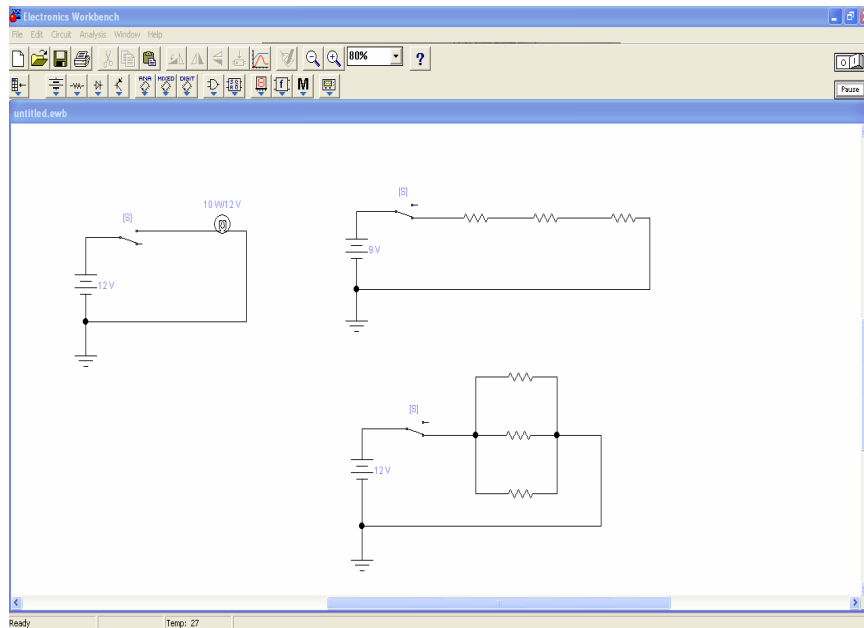
pembelajaran tersebut adalah kualitas praktek. Kualitas praktek akan tercapai apabila didukung oleh perangkat bantu yang mampu menghantarkan keefektifan praktek Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar.

Dari berbagai batasan tentang efektifitas diatas, maka efektifitas penggunaan media Program EWB (*Electronics Workbench*) dalam pelajaran Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar dapat diartikan sebagai keberhasilan yang dicapai setelah terjadinya proses penggunaan media Program EWB (*Electronics Workbench*) tersebut dan keberhasilan yang dicapai telah sesuai dengan tujuan dari proses pembelajaran Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar.

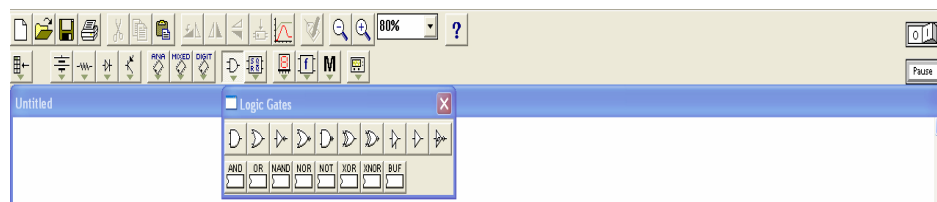
5. *Electronics Workbench* (EWB)

Electronics Workbench (EWB) merupakan salah satu program simulasi untuk sirkuit elektronik yang digunakan untuk merancang dan menganalisis rangkaian, baik rangkaian analog maupun digital dasar tanpa menggunakan papan percobaan.

Dibawah ini merupakan tampilan program *Electronics Workbench* (EWB):



Gambar 1 . Tampilan Program *Electronics Workbench* (EWB)



Gambar 2 . Tampilan Toolbars Program *Electronics Workbench* (EWB)

6. Mata Diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar

Mata Diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar merupakan salah satu mata diklat yang ada di Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK Tamansiswa Yogyakarta. Mata diklat ini diberikan kepada siswa kelas X semester ganjil. Mata diklat ini diadakan dengan tujuan untuk memberikan pemahaman, penguasaan konsep tentang elektronika analog dan digital.

Materi pelajaran yang akan disampaikan hanya sebatas pada kompetensi dasar penerapan elektronika digital yaitu pada pembelajaran gerbang logika agar penelitian menjadi lebih fokus dengan menggunakan referensi dari buku-buku pelajaran mengenai gerbang logika. Adapun beberapa kegiatan pembelajaran yang dilakukan sesuai silabus dan kurikulum yang berlaku di SMK Tamansiswa pada materi gerbang logika antara lain:

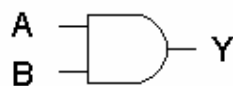
a. Gerbang AND

Gerbang AND merupakan jenis gerbang digital keluaran 1 jika seluruh inputnya 1. Gerbang AND diterjemahkan sebagai gerbang “DAN” artinya sebuah gerbang logika yang keluarannya berlogika “1” jika input A dan input B dan seterusnya berlogika “1”. Jika ada dua input maka tabel kebenarannya dapat digambarkan seperti tabel .

Tabel 1. Tabel kebenaran gerbang AND

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Gerbang AND dapat dianalogikan dengan dua buah saklar yang dirangkai secara seri untuk menyalakan lampu.



Gambar 3. Simbol gerbang AND

A dan B adalah masukan (input) sedangkan Y adalah keluaran (Output). Pada tabel kebenaran diatas. Diperlihatkan kondisi masukan dan keluaran gerbang AND. Rumus fungsi dari gerbang AND dalam aljabar boole disimbolkan dengan tanda *dot (.)* atau *perkalian*. Sehingga dapat diketahui, untuk gerbang AND dengan dua input, output dalam rumus aljabar booleanya adalah

$$A.B$$

b. Gerbang OR

Gerbang OR diterjemahkan sebagai gerbang “ATAU” artinya sebuah gerbang logika yang keluarannya berlogika “1” jika salah satu atau seluruh inputnya berlogika “1”. Jika ada dua input maka tabel kebenarannya dapat digambarkan seperti tabel

Tabel 2. Tabel kebenaran gerbang OR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Gerbang OR dapat dianalogikan dengan dua buah saklar yang dirangkai secara paralel untuk menyalakan lampu.



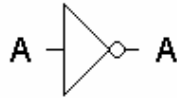
Gambar 4. Simbol gerbang OR

A dan B adalah masukan (input) sedangkan Y adalah keluaran (Output). Pada tabel kebenaran diatas. Diperlihatkan kondisi masukan dan keluaran gerbang OR. Rumus fungsi dari gerbang OR dalam aljabar boole disimbolkan dengan tanda ***plus (+)***. Sehingga dapat diketahui, untuk gerbang OR dengan dua input, output dalam rumus aljabar booleanya adalah

$$A+B$$

c. Gerbang NOT

Jenis rangkaian digital dasar yang lain adalah gerbang NOT. Gerbang NOT ini disebut inverter (pembalik). Rangkaian ini mempunyai satu masukan dan satu keluaran. Gerbang NOT bekerja membalik sinyal masukan, jika masukannya rendah, maka keluarannya tinggi, begitupun sebaliknya. Simbol gerbang NOT ditunjukkan pada gambar.



Gambar 5. Simbol gerbang NOT

Tabel 3. Tabel kebenaran gerbang NOT

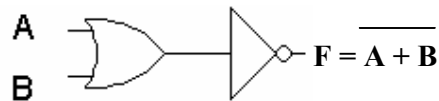
Input A	Output A'
0	1
1	0

Rumus fungsi output gerbang NOT dalam aljabar boole adalah

$$\overline{A}$$

d. Gerbang NOR

Gerbang NOR adalah gerbang kombinasi dari gerbang NOT dan gerbang OR. Dalam hal ini ada empat kondisi yang dapat dianalisis dan disajikan pada tabel kebenaran. Sedangkan untuk simbol gerbang NOR, diperlihatkan pada gambar

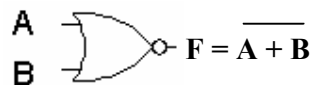


Gambar 6. Gerbang NOR yang tersusun dari kombinasi gerbang OR dan gerbang NOT

Tabel 4. Tabel kebenaran gerbang NOR

Input		Output
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

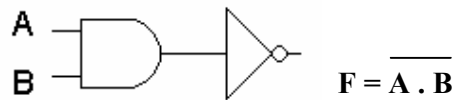
Dari tabel diatas yang perlu diingat sebagai prinsip kerja dari gerbang NOR adalah, output akan berlogika 1, hanya bila semua inputnya berlogika 0. Prinsip kerja dari gerbang NOR berkebalikan dengan gerbang OR. Simbol gerbang NOR adalah seperti gambar dibawah ini:



Gambar 7. Simbol gerbang NOR dan rumus aljabar boole

e. Gerbang NAND

Gerbang NOR adalah gerbang kombinasi dari gerbang NOT dan gerbang AND. Dalam hal ini ada empat kondisi yang dapat dianalisis dan disajikan pada tabel kebenaran. Sedangkan untuk simbol gerbang NAND, diperlihatkan pada gambar

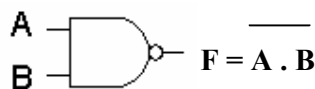


Gambar 8. Gerbang NAND yang tersusun dari kombinasi gerbang AND dan gerbang NOT

Tabel 5. Tabel kebenaran gerbang NAND

Input		Output
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

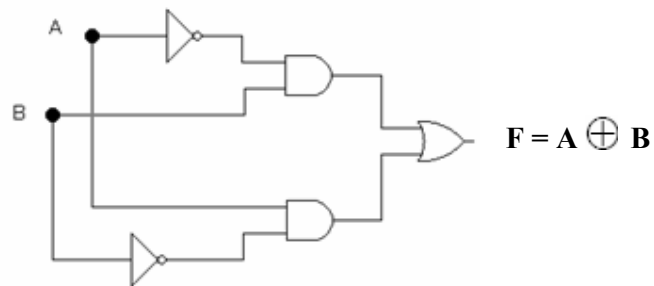
Dari tabel diatas yang perlu diingat sebagai prinsip kerja dari gerbang NAND adalah, output akan berlogika 1, bila salah satu atau semua inputnya berlogika 0. Prinsip kerja dari gerbang NAND berkebalikan dengan prinsip kerja gerbang AND. Simbol gerbang NAND adalah seperti gambar dibawah ini:



Gambar 9. Simbol gerbang NAND dan rumus aljabar boole

f. Gerbang Ex-OR

Gerbang Ex-OR (dari kata exclusive-or) merupakan kombinasi dari gerbang NOT, AND dan gerbang OR. Gerbang Ex-OR akan memberikan keluaran 1 jika kedua masukannya mempunyai keadaan yang berbeda. Dalam hal ini ada empat kondisi yang dapat dianalisis dan disajikan pada tabel kebenaran. Sedangkan untuk simbol gerbang Ex-OR, diperlihatkan pada gambar

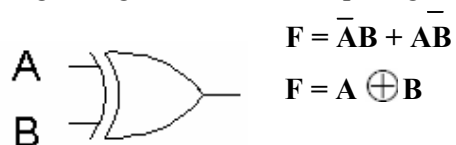


Gambar 10. Gerbang Ex-OR yang tersusun dari kombinasi gerbang NOT, AND dan OR

Tabel 6. Tabel kebenaran gerbang Ex-OR

Input		Output
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

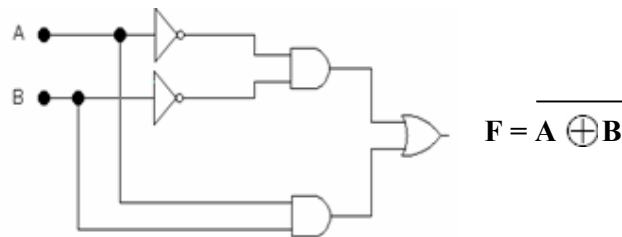
Simbol dari gerbang Ex-OR adalah seperti gambar dibawah ini:



Gambar 11. Simbol gerbang Ex-OR dan rumus aljabar boole

f. Gerbang Ex-NOR

Gerbang Ex-OR dibentuk dari kombinasi gerbang OR, AND dan gerbang NOT yang merupakan inversinya atau lawan Ex-OR, sehingga dapat juga dibentuk dari gerbang Ex-OR dengan gerbang NOT. Dalam hal ini ada empat kondisi yang dapat dianalisis dan disajikan pada tabel kebenaran. Sedangkan untuk simbol gerbang Ex-OR, diperlihatkan pada gambar

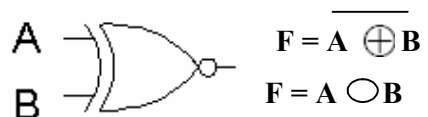


Gambar 12. Gerbang Ex-NOR yang tersusun dari kombinasi gerbang NOT, AND dan OR

Tabel 7. Tabel kebenaran gerbang Ex-NOR

Input		Output
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Simbol dari gerbang Ex-NOR adalah seperti gambar dibawah ini:



Gambar 13. Simbol gerbang Ex-NOR dan rumus aljabar boole

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian Mursahit (2002) dengan judul *Efektifitas Penggunaan Trainer TV Warna Pada Pembelajaran Penerapan Praktek Televisi*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Trainer TV warna dengan disertai jobsheet lebih efektif dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.
2. Penelitian Bagus Dwiarto (2009) dengan judul *Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Metode Modul Dengan Metode Ceramah Pada Pembelajaran Elektronika Digital Di SMK Tunas Harapan Pati*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada hasil belajar siswa yang menggunakan metode modul dengan yang menggunakan metode ceramah pada pembelajaran elektronika digital di SMK Tunas Harapan Pati.
3. Penelitian Yunin Nurun Nafiah (2010) dengan judul *Efektivitas Trainer Digital Dasar Model Brief Case Dalam Pembelajaran Materi Gerbang Logika Di SMKN 2 Pengasih*. Hasil penelitian menunjukan terdapat peningkatan prestasi belajar siswa setelah menggunakan trainer digital dasar model brief case pada materi gerbang logika dimana siswa yang tuntas dalam belajar mencapai 100%.

C. Kerangka Berfikir

Pembelajaran merupakan proses alih pengetahuan yang disampaikan guru kepada siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Pembelajaran dapat berjalan dengan efektif, efisien dan lebih optimal apabila ada dua hal penting yang dimiliki oleh guru yaitu metode mengajar yang sesuai dan penggunaan

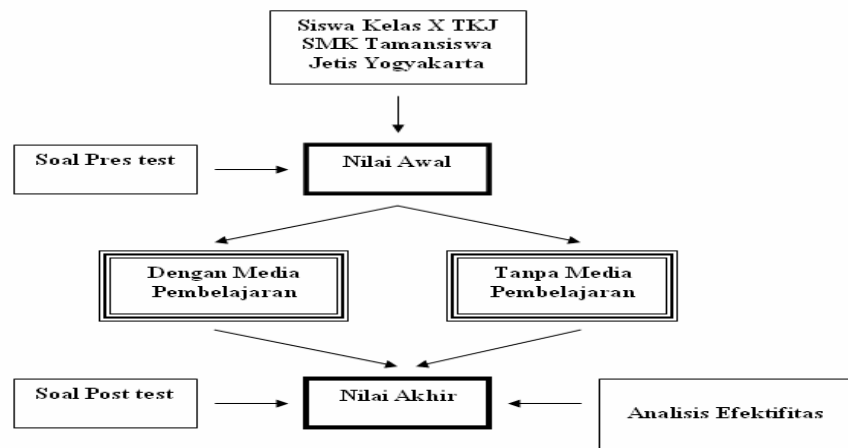
media yang tepat dalam pembelajaran. Kesalahan dalam pemilihan metode dan media yang dipakai dapat berakibat pada kurang efektifnya pembelajaran, kurangnya motivasi siswa dalam belajarnya dan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan sehingga hasil belajar menjadi tidak optimal. Hal yang paling mengkhawatirkan adalah gagalnya proses pembelajaran sehingga tujuan dari pembelajaran tidak dapat tercapai dengan baik.

Media merupakan salah satu komponen pendukung yang penting dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran memiliki pengaruh yang besar dalam rangka membangkitkan keinginan dan minat siswa dalam belajar. Hal ini sejalan dengan beberapa pendapat para ahli yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya mengenai manfaat media pembelajaran bahwa salah satunya adalah mampu mengatasi kebosanan, membangkitkan motivasi dan rangsangan siswa untuk dapat lebih mengetahui, serta memahami materi yang disampaikan guru. Jadi, selain memberikan keuntungan pada siswa, media dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pelajaran sehingga proses pembelajaran menjadi lebih optimal.

Program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) adalah salah satu media pembelajaran visual berbantuan komputer yang dapat langsung disimulasikan. Beberapa kelebihan pembelajaran dengan media ini pada materi digital dasar adalah siswa dapat langsung mensimulasikan suatu rangkaian gerbang logika, sehingga siswa dapat langsung mengetahui cara kerja gerbang logika sesuai dengan konsep. Selain itu dari segi waktu,

pembelajaran dengan media ini tidak memakan waktu lama, karena siswa langsung merangkai dan mensimulasikan gerbang logika tanpa harus menggambar terlebih dahulu setiap gerbangnya. Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, dimana siswa tidak mengetahui secara langsung cara kerja ataupun simulasi rangkaian, selain itu akan memakan waktu lama karena siswa harus menggambar setiap gerbangnya.

Dari beberapa alasan diatas, bahwa penggunaan program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) sebagai media pembelajaran berbantuan komputer ini diharapkan agar hasil belajar siswa akan tinggi dan penggunaan program aplikasi tersebut sebagai media lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan media konvensional. Kerangka berfikir dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 14. Kerangka berpikir dalam penelitian

Keterangan	:
<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	: Variabel Kontrol
<div style="border: 3px double black; width: 80px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	: Variabel Terikat (Dependent)
<div style="border: 3px double black; width: 80px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	: Perlakuan

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji secara empiris. Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini dirumuskan hipotesis:

- a. Ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) dibanding dengan menggunakan media konvensional pada siswa kelas X TKJ SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta.
- b. Penggunaan program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) sebagai media pembelajaran lebih efektif dibanding dengan pembelajaran yang menggunakan media konvensional dalam hal peningkatan hasil belajar pada siswa kelas X TKJ SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta.

BAB III

METODE PENELITIAN

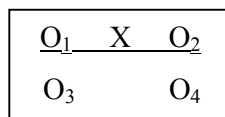
A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, karena penelitian ini melakukan perlakuan atau manipulasi variabel. Perlakuan yang dilakukan terhadap variabel bebas dilihat hasilnya pada variabel terikatnya. Didalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Nonequivalent Kontrol Group Design*.

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu Pembelajaran dengan menggunakan media program aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) mata diklat Elektronika Komputer Dasar pada kompetensi Menerapkan Teknik Elektronika digital dasar, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa.

Tujuan yang hendak dicapai oleh penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat efektivitas dari penerapan media dalam pembelajaran materi sistem Analog dan digital dasar. Media pembelajaran tersebut dapat dikatakan efektif jika dalam penggunaannya kompetensi pembelajaran dapat tercapai. Perubahan tersebut dapat dilihat dari ada atau tidaknya peningkatan Hasil belajar siswa pada materi digital dasar.

Desain penelitian ini secara jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 15. Desain *Nonequivalent Kontrol Group Design*

Keterangan :

O_1 : Kelompok Eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_2 : Kelompok Eksperimen setelah diberi perlakuan

O_3 : Kelompok Kontrol

O_4 : Kelompok Kontrol

X : *Treatment* yang diberikan berupa media pembelajaran

(Sugiyono, 2010:116)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2010 sampai dengan Desember 2010. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Tamansiswa Jetis yang beralamat di Jln. Pakuningratan No.34, Jetis, Yogyakarta.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas karakteristik tertentu yang akan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2009:80). Jadi populasi bukan hanya orang tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam suatu wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi. Studi atau penelitiannya juga disebut populasi atau studi sensus. Untuk sekedar ancer-ancer maka apabila subyeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian

populasi. Selanjutnya jika jumlah subyeknya besar dapat diambil antara 10-15%, atau 20-25% atau lebih (Suharsimi Arikunto, 2002:112).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK Tamansiswa Yogyakarta yang mengikuti mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar sebanyak dua kelas, dengan rincian pada tabel 8

Tabel 8. Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah siswa tiap kelas
X TKJ 1	38 siswa
X TKJ 2	38 siswa
Jumlah total	76 siswa

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2009:81). Sifat populasi dalam hal ini terdiri dari kelas-kelas yang sudah dirancang oleh sekolah, sehingga sample juga berupa kelas yang diambil dari populasi kelas yang ada. Menurut Saifuddin Azwar (1998) tidak ada ketentuan baku dalam penentuan jumlah yang akan dijadikan sample penelitian, hanya saja menurut ahli riset menyarankan untuk mengambil sample minimal 10% dari populasi. Sampel dalam penelitian ini berupa 2 kelas, dimana setiap kelasnya berjumlah 30 siswa. 30 siswa tersebut diambil dari 40% dari jumlah total populasi yaitu 76 siswa. Sedangkan 8 siswa dari setiap kelas atau 16 siswa dari seluruh kelas TKJ nilai hasil belajarnya dijadikan untuk pengujian reliabilitas soal.

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel penelitian yang akan di teliti adalah Efektivitas penggunaan media *Electronics Workbench* (EWB). efektivitas penggunaan media Program EWB (*Electronics Workbench*) dalam pelajaran Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar dapat diartikan sebagai keberhasilan yang dicapai setelah terjadinya proses penggunaan media Program EWB (*Electronics Workbench*) tersebut dan keberhasilan yang dicapai telah sesuai dengan tujuan dari proses pembelajaran Menerapkan Teknik Elektronika Digital Dasar.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap sistematis sehingga lebih mudah diolah. Variansi jenis instrumen penelitian adalah angket, *check-list*, atau daftar centang, pedoman wawancara, pedoman pengamatan (Suharsimi, 2002:137). Sedangkan menurut Sugiyono (2002:102) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes evaluasi. Tes ini dilakukan untuk mengukur hasil belajar siswa pada mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar materi gerbang logika dasar. Instrumen berupa tes evaluasi ini terdiri dari 30 butir pertanyaan. Pada setiap *item* pertanyaan jika responden menjawab betul maka diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0. Dalam penelitian ini pengukuran terhadap

kemampuan kognitif tidak dilakukan secara bebas, tetapi juga disesuaikan dengan pokok bahasan dalam kurikulum SMK. Untuk itu kisi-kisi instrumen yang dibuat berdasarkan pada kurikulum mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar. Adapun kisi-kisi soal evaluasi yang disusun berdasarkan mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar materi gerbang logika dasar tertera seperti tabel dibawah ini:

Tabel 9. Kisi-kisi instrument Penelitian

Pokok Masalah (Variabel Penelitian)	Indikator	Sub Indikator	Butir Soal	Jenis Instrumen
Efektifitas Program Aplikasi EWB (<i>Electronics Workbench</i>)	Mampu mengidentifikasi setiap jenis gerbang logika dasar	Mampu menentukan output, prinsip kerja, rumus boolean, tabel kebenaran Gerbang AND	1,2,3,4,17	Lembar Tes
		Mampu menentukan output, prinsip kerja, lambang Gerbang OR	5,6,7,28	
		Mampu menentukan nama lain Gerbang NOT	8,9	
		Mampu menentukan pemasangan, output, tabel kebenaran Gerbang NAND	10,11,12,13	
		Mampu menentukan output, rumus boolean, tabel kebenaran Gerbang NOR	14,15,16,30	
		Mampu menentukan ekuivalen, output, prinsip kerja, tabel kebenaran Gerbang Ex-OR	19,23,24,25	

		Mampu menentukan ekuivalen, output, prinsip kerja Gerbang Ex-NOR	18,29
		Mampu menentukan Kombinasi dari gerbang-gerbang dasar	20,21,22,26,27
JUMLAH			30

F. Pengujian Instrumen

Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya pada objek yang diteliti. Hasil penelitian yang reliabel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda (Sugiyono, 2008:173). Pengujian instrumen ini dilakukan pada siswa kelas X teknik komputer dan jaringan SMK Tamansiswa Jetis yang meliputi pengujian validitas dan reliabilitas instrumen posttest.

Penelitian ini menjadikan uji validitas melalui judgment expert sebagai pedoman, karena dalam pengujian terhadap siswa kelas X teknik komputer dan jaringan SMK Tamansiswa tidak dapat digunakan. Siswa SMK Tamansiswa Jetis belum menempuh materi tentang digital dasar, sehingga soal tersebut tidak dapat dikerjakan oleh siswa dengan baik.

1. Validitas Instrumen

Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas instrumen dilakukan dengan “*Judgment expert*” untuk mendapatkan validitas logisnya. Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan

berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2008:177). Setelah itu dilakukan validitas *item* (butir soal) dengan rumus *korelasi product moment*. Rumus ini digunakan untuk mengkorelasikan antara skor butir dengan skor total. Skor butir dipandang sebagai nilai X dan skor total sebagai nilai Y.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

N : *Number of cases* (jumlah)

r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

$\sum X$: Jumlah skor butir

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum XY$: Skor pertanyaan dikalikan skor total

Uji signifikansi ini menentukan valid tidaknya sebuah butir instrumen, dengan membandingkan harga r_{xy} dengan harga r tabel, jika harga r_{xy} hitung lebih besar dari pada harga r tabel pada taraf signifikansi 5% maka butir instrumen dikatakan valid. Sebaliknya jika harga r_{xy} hitung lebih kecil dari pada harga r tabel pada taraf signifikansi 5% maka butir instrumen dinyatakan gugur. Pengujian validasi ini dilakukan uji coba melalui pretest pada siswa kelas X teknik komputer dan jaringan SMK Tamansiswa Jetis.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas Instrumen dilakukan dengan *Internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen satu kali saja, kemudian data diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu (Sugiyono, 2010:185), data yang didapatkan dianalisis dengan teknik *Spearman Brown*.

Berikut diberikan rumus *Spearman Brown* :

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{xy}}{(1 + r_{xy})}$$

Keterangan:

r_{11} =reliabilitas instrumen

r_{xy} =indeks korelasi antara dua belahan instrumen yaitu ganjil dan genap

(Suharsimi Arikunto, 2002:156)

Untuk menginterpretasikan tingkat keterandalan dari instrumen yang digunakan patokan sebagai berikut:

Tabel 10. Interpretasi Keterandalan Instrumen Penelitian

Koefisien Alfa	Tingkat Keterandalan
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup
0,200 – 0,399	Rendah
Kurang dari 0,200	Sangat rendah

Suharsimi Arikunto (2002:245).

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes. Pemberian tes dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu sebelum (*pretest*) pada tanggal 10 November 2010 dan sesudah siswa diberi

perlakuan (*posttest*) pada tanggal 25 November dengan tingkat soal yang sama. Tes ini dimaksudkan untuk mengetahui hasil belajar antara kelas eksperimen yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer berupa *Software Electronics Workbench* (EWB) dan kelas kontrol yaitu kelas yang diajar menggunakan media konvensional pada mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar. Soal tes berupa pilihan ganda yang terdiri dari 30 butir pertanyaan. Kemudian nilai hasil tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut digunakan sebagai data penelitian yang akan dianalisis lebih lanjut.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Jika analisis menggunakan metode parametrik, maka persyaratan normalitas harus terpenuhi, yaitu data berasal dari distribusi yang normal. Rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas data adalah :

$$\chi^2 = \sum_j \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Koefisien chi kuadrat

f_0 = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harapan

Ada dua kategori data dalam pengujian normalitas, yaitu data berdistribusi normal dan data yang berdistribusi tidak normal. Data dikatakan berdistribusi normal apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ taraf signifikansi dengan prosentase tertentu. Sedangkan data dikatakan berdistribusi tidak normal apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ taraf signifikansi dengan persentase tertentu. Untuk mencari normalitas data, dalam penelitian ini menggunakan bantuan SPSS 17.

2. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dari variansi yang sama atau tidak. Uji yang digunakan dalam uji homogenitas adalah uji F. Data untuk pengujian ini dibagi menjadi dua kelas yakni, kelas eksperimen dan kontrol sebelum perlakuan. Bila harga F hitung lebih kecil dari harga F tabel, maka varian data dinyatakan homogen, dan bila harga F hitung lebih besar dari harga F tabel maka varian dinyatakan tidak homogen. Uji yang digunakan dalam uji homogenitas adalah uji F, rumus F tersebut ditunjukkan sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Adapun kriteria dalam pengujian ini adalah jika F hitung lebih kecil dari F tabel maka dapat dikatakan sampel homogen atau sebaliknya.

3. Uji-t

Uji-t adalah salah satu teknik analisis data yang digunakan untuk menguji kesamaan dua rata-rata, yang digunakan untuk mengetahui ada

atau tidaknya perbedaan antara dua buah data. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi sebelum uji-t dilakukan, antara lain: data dari masing-masing sampel berdistribusi normal, data dipilih secara acak, dan data dari masing-masing sampel homogen.

Adapun rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md : mean dari deviasi (d) antara post-test dan pre-test

xd : perbedaan deviasi dengan mean deviasi

N : banyaknya subjek

df : atau db adalah (N-1)

Kriteria penetapan dan penolakan hipotesis dalam penelitian ini adalah dengan analisis uji-t. Dalam penerimaan atau penolakan hipotesis terdapat dua cara pengujian, yaitu pengujian dua ekor dan pengujian satu ekor. Pengujian mana yang digunakan bergantung kepada hipotesis alternatif. Pengujian dua ekor dilakukan apabila peneliti tidak mempunyai kecenderungan terhadap perbedaan atau dapat digambarkan $H_a: p \neq q$. Pengujian satu ekor dilakukan apabila peneliti sudah memihak pada salah satu dari dua kelompok penelitian, atau dapat digambarkan $H_a: p > q$ (Nana Sudjana dan Ibrahim, 1989:140-141). Berdasarkan hipotesis yang sudah ditetapkan, karena peneliti sudah memihak terhadap salah satu kelompok maka untuk pengujiannya digunakan pengujian satu ekor. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program SPSS 17.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Tamansiswa Jetis pada mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar. Jumlah populasi meliputi dua kelas yang terdiri dari 38 siswa kelas X TKJ 1 sebagai kelompok eksperimen dan 38 siswa kelas X TKJ 2 sebagai kelompok kontrol, sehingga populasi keseluruhan sebanyak 76 siswa. Proses penelitian ini melibatkan seluruh populasi dengan sampel penelitiannya adalah 80% dari jumlah populasi, yaitu 30 siswa tiap-tiap kelas. Perlakuan tersebut bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam pengujian normalitas dan homogenitas obyek penelitian serta sebagai pengendalian terhadap validitas ekologi.

Proses pembelajaran pada kelas X TKJ 1 sebagai kelompok eksperimen maupun kelas X TKJ 2 sebagai kelompok kontrol dilakukan oleh peneliti sebagai guru pengajar. Peneliti secara langsung mengajar di kelas sebanyak 2 kali pertemuan tiap-tiap kelas sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dikonsultasikan dengan guru mata pelajaran Elektronika Komputer Dasar.

Pembelajaran siswa kelompok eksperimen menggunakan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB), sedangkan pada kelompok kontrol menggunakan media konvensional. Pengambilan data dilakukan

dengan menggunakan pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kontrol. Pemberian pretest diberikan sebelum proses pembelajaran dilakukan, sedangkan posttest diberikan setelah materi digital dasar selesai dibahas. Data hasil pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kontrol terdapat dalam lampiran. Deskripsi data hasil penelitian *pretest* dan *pos-test* dapat dilihat pada uraian berikut ini:

1. Hasil Belajar Siswa Kelas X TKJ 1 Sebagai Kelompok Eksperimen

a. *Pretest* Kelompok Eksperimen

Berikut ini disajikan frekuensi statistik hasil *pretest* siswa pada tabel 11 dibawah ini:

Tabel 11. Frekuensi Statistik *Pretest* Kelompok Eksperimen

PRETEST EKS		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		40.70
Median		41.50
Mode		40 ^a
Std. Deviation		10.525
Variance		110.769
Minimum		13
Maximum		60

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Pretest dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa mengenai materi gerbang logika dasar sebelum mendapat pelajaran tentang materi gerbang logika dasar. Pada tabel diatas diperoleh *mean* (rerata) sebesar 40.70, *median* sebesar 41.50, *modus* sebesar 40, simpangan baku sebesar

10.525, ragam *varian* sebesar 110.769, nilai minimum 13, dan nilai maksimum 60.

b. *Post-test* Kelompok Eksperimen

Berikut ini disajikan frekuensi statistik hasil *post-test* siswa pada tabel 11 dibawah ini:

Tabel 12. Frekuensi Statistik *Post-test* Kelompok Eksperimen

POSTEST EKS		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		61.73
Median		60.00
Mode		56
Std. Deviation		8.967
Variance		80.409
Minimum		46
Maximum		83

Post-test dilakukan setelah diberi perlakuan untuk mengetahui keberhasilan proses belajar siswa yang telah disampaikan peneliti. Perlakuan berupa pembelajaran dengan media program *Electronics Workbench* (EWB). Data hasil penelitian pada *post-test* Pada tabel diatas diperoleh *mean* (rerata) sebesar 61.73, *median* sebesar 60, *modus* sebesar 56, simpangan baku sebesar 8.967, ragam *varian* sebesar 80.409, nilai minimum 46, dan nilai maksimum 83.

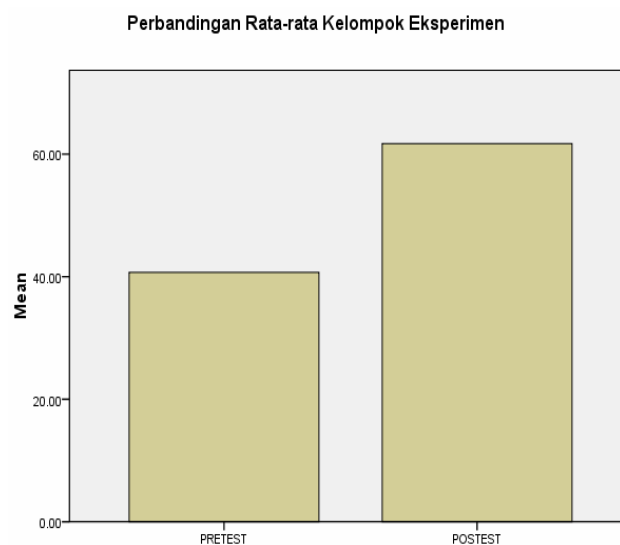
Setelah mengamati *mean* (rerata) *pretest* dan *post-test* kelompok eksperimen secara umum, diketahui ada peningkatan hasil belajar dari hasil perlakuan media program *Electronics Workbench* (EWB) dalam pembelajaran

materi gerbang logika dasar. Untuk lebih jelasnya hasil diatas dapat diringkas pada tabel dan diagram histogram dibawah ini:

Tabel 13. Peningkatan Nilai Rata-rata Kelompok eksperimen

Sumber	Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
<i>Mean</i> (Rata-rata)	40.70	61.73
Peningkatan/Selisih		21.03
Peningkatan (%)		51.67 %

Berikut gambaran secara visual dalam bentuk diagram *Histogram* peningkatan rata-rata kelompok eksperimen seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Histogram Perbandingan Rata-rata Skor *pretest* dan *posttest*

Data nilai rata-rata *pretest* 40.7 dan nilai rata-rata *post-test* 61.73 mengalami peningkatan sebesar 21.03 atau 51.67 %. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perlakuan penggunaan media *Electronics Workbench* (EWB) dalam pembelajaran terhadap hasil belajar siswa.

2. Hasil Belajar Siswa Kelas X TKJ 2 Sebagai Kelompok Kontrol

a. *Pretest* Kelompok Kontrol

Berikut ini disajikan frekuensi statistik hasil *pretest* siswa pada tabel 14 dibawah ini:

Tabel 14. Frekuensi Statistik *Pretest* Kelompok Kontrol

PRETEST KONT		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		39.90
Median		40.00
Mode		26
Std. Deviation		12.756
Variance		162.714
Minimum		16
Maximum		76

Pretest dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa mengenai materi gerbang logika dasar sebelum mendapat pelajaran tentang materi gerbang logika dasar. Pada tabel diatas diperoleh *mean* (rerata) sebesar 39.90, *median* sebesar 40, *modus* sebesar 26, simpangan baku sebesar 12.756, ragam *varian* sebesar 162.714, nilai minimum 16, dan nilai maksimum 76.

b. *Post-test* Kelompok Eksperimen

Berikut ini disajikan frekuensi statistik hasil *pretest* siswa pada tabel 15 dibawah ini:

Tabel 15. Frekuensi Statistik *Post-test* Kelompok Kontrol

POSTEST KONT		
N	Valid	30
	Missing	0
Mean		56.33
Median		56.00
Mode		53
Std. Deviation		7.116
Variance		50.644
Minimum		36
Maximum		73

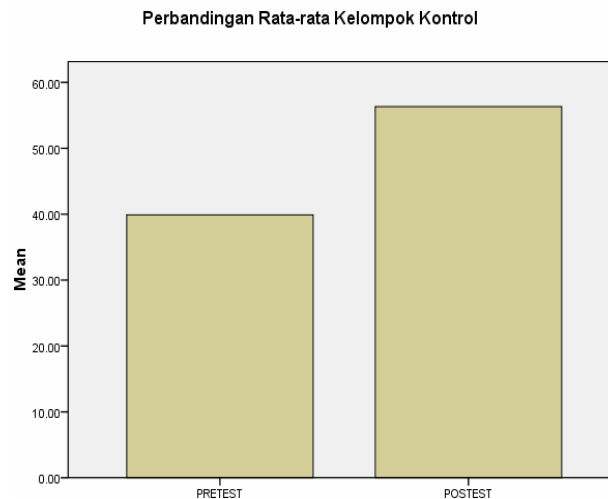
Post-test dilakukan setelah diberi materi tetapi dengan media konvensional dalam pembelajaran untuk mengetahui keberhasilan proses belajar siswa yang telah disampaikan peneliti. Data hasil penelitian pada *post-test* Pada tabel diatas diperoleh *mean* (rerata) sebesar 56.33, *median* sebesar 56, *modus* sebesar 53, simpangan baku sebesar 7.116, ragam *varian* sebesar 50.644, nilai minimum 36, dan nilai maksimum 73.

Setelah mengamati *mean* (rerata) *pretest* dan *post-test* kelompok kontrol secara umum, diketahui ada peningkatan hasil belajar dari hasil pembelajaran materi gerbang logika dasar. Untuk lebih jelasnya hasil diatas dapat diringkas pada tabel dan diagram histogram dibawah ini:

Tabel 16. Peningkatan Nilai Rata-rata Kelompok kontrol

Sumber	Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Post-test</i>
<i>Mean</i> (Rata-rata)	39.90	56.33
Peningkatan/Selisih		16.43
Peningkatan (%)		41.17 %

Berikut gambaran secara visual dalam bentuk diagram *Histogram* peningkatan rata-rata kelompok eksperimen seperti pada gambar 17.



Gambar 17. Histogram Perbandingan Rata-rata Skor *pretest* dan *posttest*

Data nilai rata-rata *pretest* 39.90 dan nilai rata-rata *post-test* 56.33 mengalami peningkatan sebesar 16.43 atau 41.17 %. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perlakuan penggunaan media konvensional dalam pembelajaran terhadap hasil belajar siswa.

Untuk melihat perbedaan hasil belajar siswa antara pembelajaran menggunakan media *Electronics Workbench* (EWB) dengan menggunakan media konvensional dapat dilihat dari hasil *post-test* masing-masing kelompok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan diagram *histogram* berikut ini:

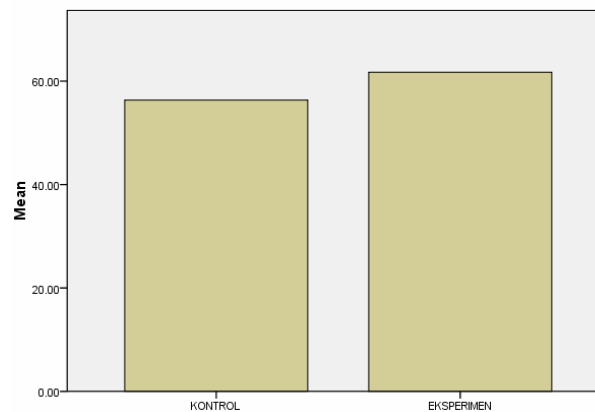
Tabel 17. Perbandingan Peningkatan Nilai Rata-rata Kelompok Eksperimen dan kontrol

Sumber	Eksperimen <i>Post-test</i>	
	Eksperimen	Kontrol
<i>Mean</i> (Rata-rata)	61.73	56.33
Selisih		5.4
Selisih (%)		9.58 %

Data nilai rata-rata *post-test* kelompok eksperimen 61.73 dan nilai rata-rata *post-test* kelompok kontrol 56.33. Terdapat selisih peningkatan sebesar 5.4 atau 9.58 %. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh perlakuan penggunaan media *Electronics Workbench* (EWB) dengan media konvensional terhadap hasil belajar siswa.

Berikut gambaran secara visual dalam bentuk diagram *Histogram* peningkatan rata-rata kelompok eksperimen seperti pada gambar 18.

Perbandingan Nilai Rata-rata Kelompok Eksperimen dan Kelompok kontrol



Gambar 18. Histogram Skor *post-test* Kelompok Kontrol dan Eksperimen

3. Uji Efektivitas Penggunaan Media *Electronics Workbench* (EWB) Pada Pembelajaran.

Pengujian Efektivitas Penggunaan Media *Electronics Workbench* (EWB) Pada Pembelajaran, mengacu pada hasil ketuntasan belajar pada kelompok eksperimen yaitu pada hasil *post-test*. Dalam hal ini Penggunaan Media *Electronics Workbench* (EWB) pada pembelajaran dikatakan efektif bila ketuntasan belajar minimal 65% dari seluruh tujuan pembelajaran dan nilai minimal adalah 7.

Tabel 18. Hasil ketuntasan belajar pada kelompok eksperimen

NO	Nilai pretest	Kategori	Nilai Posttest	Kategori
1	40	Tidak tuntas	60	Tidak tuntas
2	60	Tidak tuntas	60	Tidak tuntas
3	60	Tidak tuntas	83	Tuntas
4	46	Tidak tuntas	73	Tuntas
5	43	Tidak tuntas	63	Tidak tuntas
6	30	Tidak tuntas	56	Tidak tuntas
7	50	Tidak tuntas	73	Tuntas
8	33	Tidak tuntas	60	Tidak tuntas
9	43	Tidak tuntas	66	Tidak tuntas
10	43	Tidak tuntas	70	Tuntas
11	50	Tidak tuntas	56	Tidak tuntas
12	53	Tidak tuntas	73	Tuntas
13	33	Tidak tuntas	66	Tidak tuntas
14	36	Tidak tuntas	56	Tidak tuntas
15	46	Tidak tuntas	63	Tidak tuntas
16	36	Tidak tuntas	76	Tuntas
17	36	Tidak tuntas	46	Tidak tuntas
18	30	Tidak tuntas	53	Tidak tuntas
19	13	Tidak tuntas	53	Tidak tuntas
20	46	Tidak tuntas	63	Tidak tuntas
21	26	Tidak tuntas	50	Tidak tuntas
22	33	Tidak tuntas	66	Tidak tuntas

23	23	Tidak tuntas	50	Tidak tuntas
24	53	Tidak tuntas	73	Tuntas
25	46	Tidak tuntas	66	Tidak tuntas
26	40	Tidak tuntas	56	Tidak tuntas
27	50	Tidak tuntas	60	Tidak tuntas
28	43	Tidak tuntas	56	Tidak tuntas
29	40	Tidak tuntas	50	Tidak tuntas
30	40	Tidak tuntas	56	Tidak tuntas
Total	1221	TT=100%	1852	T= 23.33%
Mean	40.7		61.73	
Peningkatan Nilai rata-rata			21.03	

Dari pengujian diatas dapat dilihat bahwa hasil ketuntasan belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan media *Electronics Workbench* (EWB) hanya mencapai 23.33 %, dan pencapaian tersebut kurang dari 65 %, sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran menggunakan media *Electronics Workbench* (EWB) pada kelas X TKJ 1 sebagai kelas eksperimen belum dikatakan efektif.

B. Uji Persyaratan Analisis

Pengujian persyaratan analisis data dalam penelitian ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dan homogenitas diambil dari hasil pretest sebelum melakukan perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk menentukan teknik statistik yang digunakan. Apabila data yang dianalisis berbentuk sebaran normal maka peneliti boleh menggunakan teknik statistik parametrik, sedangkan apabila data yang diolah tidak merupakan sebaran normal, maka peneliti harus menggunakan statistik non-parametrik.

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program SPSS 17 *for windows*, dengan uji *Kolmogorov Smirnov*, Tabel hasil perhitungan dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 19. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		TKJ 1 (PRETEST)	TKJ 1 (POSTEST)	TKJ 2 (PRETEST)	TKJ 2 (POSTEST)
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	40.70	61.73	39.90	56.33
	Std. Deviation	10.525	8.967	12.756	7.116
Most Extreme Differences	Absolute	.107	.139	.116	.120
	Positive	.074	.139	.116	.119
	Negative	-.107	-.096	-.105	-.120
Kolmogorov-Smirnov Z		.585	.760	.637	.658
Asymp. Sig. (2-tailed)		.883	.611	.812	.780

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Berdasarkan data hasil uji *Kolmogorov Smirnov*, hasil dari signifikansi pada pretest kelas X TKJ 1 sebagai kelompok eksperimen adalah 0.883 dan kelas X TKJ 2 sebagai kelompok kontrol adalah 0.812 dan posttest kelompok eksperimen 0.611 serta posttest kelompok kontrol 0.780. signifikansi dari

kedua kelompok tersebut lebih besar dari 0.05. sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data tersebut normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil memiliki perbedaan varians satu sama lain. Uji Homogenitas dapat diketahui dengan menggunakan uji-F dengan melihat hasil dari signifikansi, apabila harga signifikansi lebih besar dari 0.05, maka data dinyatakan sama atau tidak terdapat perbedaan varian antar kelompok sampel yang diteliti. Hasil perhitungan uji homogenitas dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 20. Hasil perhitungan Uji-F

	Mean(x)	Simpangan Baku (s)	Varians (s^2)	n - 1
Eksperimen	40.7	10.52	111.23	29
Kontrol	39.9	12.75	157.29	29
F hitung			1.41	
F tabel			1.84	

Berdasarkan data hasil uji F pada pretest, harga F hitung sebesar 1.41 lebih kecil dari F tabel pada skala 1 : 30 (1.84). Sehingga kedua kelompok tersebut homogen atau tidak terdapat perbedaan varian antara kelompok.

C. Pengujian Hipotesis

Hipotesis ini menyatakan pembelajaran dengan menggunakan media program *Electronics Workbench* (EWB) sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar mata diklat Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan digital dasar pada siswa kelas X teknik komputer dan jaringan SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta. Analisis data yang dilakukan untuk membuktikan hipotesis

dalam penelitian ini menggunakan analisis uji-t. Analisis uji-t dilakukan dengan dua kali proses pengujian yaitu uji-t subyek yang meliputi pengujian pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dan uji kelompok eksperimen dengan kontrol. Dalam pelaksanaan analisis uji-t pada pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan program SPSS 17.

1. Uji-t Subyek kelompok eksperimen

a) Hipotesis

Ho : Tidak ada perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan

Ha : Ada perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan

b) Kriteria Pengujian

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 : diterima
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 : ditolak
- Jika signifikansi > 0.05 , maka H_0 : diterima
- Jika signifikansi < 0.05 , maka H_0 : ditolak

c) Penentuan t-hitung dan t-tabel

- Dari tabel hasil output SPSS (dibawah) diketahui nilai t_{hitung} adalah -12.704 dan signifikansi 0.000

- t_{tabel} dapat dilihat pada tabel statistik (lampiran) pada taraf signifikansi 0.05 (5%) dengan derajat kebebasan (df) $n-1$ atau $30-1 = 29$. Sehingga hasil yang diperoleh untuk t_{tabel} sebesar 1.699.

Pengujian signifikansi peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen dengan melakukan uji-t subyek. Uji-t ini membandingkan perbedaan hasil belajar siswa kelas X TKJ 1 sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran dengan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB). Hasil uji-t ini menunjukkan harga $t_{\text{hitung}} 12.704 > \text{harga } t_{\text{tabel}} 1.699$ sedangkan harga signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($0.000 < 0.05$) pada standar deviasi 9.069, maka H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa dalam pengujian hipotesis ini signifikan dengan persentase peningkatan hasil belajar 51.67%. Hasil uji-t subyek kelompok eksperimen dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 21. Hasil uji-t subyek kelompok eksperimen

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PRE EKS - POST EKS	-21.033	9.069	1.656	-24.420	-17.647	-12.704	29	.000

2. Uji-t Subyek kelompok kontrol

Pengujian signifikansi peningkatan hasil belajar kelompok kontrol dengan membandingkan perbedaan hasil belajar siswa kelas X TKJ 2

sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran dengan media konvensional.

Pengujian ini menggunakan program SPSS 17 seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 22. Hasil uji-t subyek kelompok kontrol

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Std. Deviation			
Pair 1	PRE Kont - POST Kont	-16.433	14.132	2.580	-21.710	-11.157	-6.369	29	.000

Berdasarkan data dan tabel diatas menunjukkan peningkatan hasil belajar kelompok kontrol juga signifikan. Harga t_{hitung} 6.369 > harga t_{tabel} 1.699 pada harga signifikansi 0.000 dengan persentasi peningkatan hasil belajar 41.17%. Data hasil pengujian uji t subyek diatas dapat dilihat selengkapnya pada lampiran.

D. Pembahasan

Hasil pengukuran hasil belajar kelompok eksperimen dengan nilai rata-rata pretest 40.7 dan posttest 61.73 membuktikan bahwa pada siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 51.67%. Pada kelompok Kontrol dengan perlakuan pembelajaran dengan media konvensional mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 41.17% dengan nilai rata-rata pretest 39.9 dan posttest 56.33. Persentase peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen 9.58 % lebih tinggi dibandingkan dengan persentasi peningkatan hasil belajar kelompok kontrol.

Uji-t subyek yang mengukur signifikansi peningkatan hasil belajar kelompok eksperimen dan hasil belajar kelompok kontrol menyimpulkan bahwa kedua kelompok tersebut mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan dengan harga signifikansi pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol 0.000 lebih kecil dari 0.05 (5%).

Pengujian Efektivitas Penggunaan Media *Electronics Workbench* (EWB) Pada Pembelajaran kelompok eksperimen. Dalam hal ini Penggunaan Media *Electronics Workbench* (EWB). Bila dilihat pada tabel 18 hanya 23.33 % yang mencapai ketuntasan hasil belajar, dan pencapaian ini kurang dari 65% dari seluruh tujuan pembelajaran, sehingga hipotesa tentang keefektivan media tersebut ditolak.

Berdasarkan pembahasan diatas bahwa penggunaan media *Electronics Workbench* (EWB) pada pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa X TKJ 1 sebagai kelas eksperimen, yaitu 9.58 % dibandingkan dengan kelas kontrol, namun pemberian media tersebut pada pembelajaran belum bisa dikatakan efektif karena hasil ketuntasan belajar tidak mencapai 65 %, melainkan hanya 23.33 % dari seluruh tujuan pembelajaran, walaupun media tersebut dapat meningkatkan hasil belajar, hal ini dikarenakan banyak faktor, salah satunya adalah karena pembelajaran ini hanya 2 kali pertemuan, sehingga tidak diketahui apakah siswa-siswi tersebut sudah paham atau tidak tentang materi serta penggunaan media tersebut.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat diungkapkan simpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan hasil belajar antara pembelajaran digital dasar yang menggunakan media berbantuan komputer program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) dibanding dengan pembelajaran yang hanya menggunakan media konvensional. Setelah pelaksanaan pembelajaran dilakukan uji hipotesis atau perbedaan dua rata-rata antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kedua kelompok secara signifikan, dimana hasil belajar kelompok eksperimen 9.58 % lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Sehingga dapat disimpulkan penggunaan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) lebih baik daripada media konvensional.
2. Pembelajaran dengan menggunakan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) belum bisa dikatakan lebih efektif dibanding penggunaan media konvensional. Hal ini dikarenakan karena ketuntasan hasil belajar kurang dari 65 % yaitu hanya mencapai 23.33 %, walaupun media tersebut dapat meningkatkan hasil belajar, sehingga penelitian tentang keefektivan ini hipotesanya ditolak.

B. Keterbatasan

1. Hasil belajar siswa hanya diukur dari aspek kognitif (cipta) saja yaitu melalui ujian akhir baik *Pretest* maupun *Posttest*, tanpa melihat aspek afektif (rasa) maupun psikomotorik (karsa).
2. Pokok bahasan yang diteliti hanya pada pokok bahasan mengenai gerbang logika dalam tingkat dasar yaitu hanya 2 kali pertemuan, sehingga belum diketahui pemahaman dari siswa.

C. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini dapat diperoleh implikasi yaitu adanya peningkatan hasil belajar lebih tinggi pada pembelajaran menggunakan media program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB) dibandingkan pembelajaran dengan menggunakan media konvensional, sehingga akan lebih baik bila dalam pembelajaran materi digital dapat memanfaatkan program aplikasi *Electronics Workbench* (EWB), walaupun media tersebut belum dikatakan efektif dalam hal ketuntasan hasil belajar.

D. Saran

1. Kepada guru, Perlu adanya pengembangan sarana belajar dengan menggunakan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar karena pembelajaran dengan menggunakan media dapat menjadi sarana yang efektif.

2. Kepada pihak sekolah, agar dapat meningkatkan sarana pendukung pembelajaran elektronika computer dasar sehingga guru dalam memberikan penjelasan lebih bervariasi dan siswa pun tidak merasa jenuh untuk belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriansyah. (2010). *Efektivitas Pemberian tugas belajar mandiri melalui blog mata diklat kelistrikan otomotif pada siswa kelas XI teknik otomotif SMK 2 Depok Slema*. Skripsi.Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arikunto, Suharsimi. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2005). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azwar, Saifudin. (2003). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Direktorat Pembinaan SMK DITJEND DIKDASMEN. (2005).*Menguasai Elektronika Digital &Komputer*. DEPDIKNAS.
- Direktorat Pembinaan SMK Dirjend Dikdasmen. (2003).*Elektronika Digital Dasar*. Depdiknas.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (1997). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dwiarto, Bagus. (2009). *Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Metode Modul Dengan Metode Ceramah Pada Pembelajaran Elektronika Digital Di SMK Tunas Harapan Pati*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hamalik, Oemar. (2005).*Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Latuheru, John D. (1988).*Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini*. Jakarta:Depdikbud.
- Miarso. (1988). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta:Grasindo.
- Muhsin, Muhammad. (2004). *Elektronika Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Muis, Saludin. (2007). *Teknik Digital Dasar (Pendekatan Praktis)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mulyasa . (2006). *Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT.Remaja Rosda Karya.
- Mursahit. (2002).*Efektivitas penggunaan Trainer TV Warna pada pembelajaran Penerapan Praktek Televisi*.Skripsi.Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

- Nurun N, Yunin. (2010). *Efektivitas Trainer Digital Dasar Model Brief Case Dalam Pembelajaran Materi Gerbang Logika Dasar Di SMKN 2 Pengasih*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Priyatno, Duwi. (2009). *5 Jam Belajar Olah Data Dengan SPSS 17*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Purwanto, M. Ngalim. (1984). *Prinsip-prinsip dan teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Purwanto, Dr. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwanto, Dr. (2007). *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sadiman, Arief S. (1986). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatan*. Jakarta: PT. Rajawali Press.
- Slameto. (1995). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana, Nana, Ibrahim. (1989). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung : Sinar Baru.
- Sudjana, Rivai. (2007). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

LAMPIRAN 1

Surat Permohonan Validasi
Surat Keterangan Validasi

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada

Yth. Ibu Umi Rochayati, MT

Di tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini:

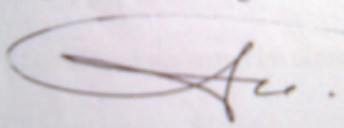
Nama : Ganggang Canggih Arnanto
Nim : 09502247003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Dengan ini, saya mengajukan kepada Bapak/Ibu untuk mengadakan validasi terhadap instrument penelitian saya yang berjudul **“Efektifitas Penerapan Media Program Aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) Pada Pembelajaran Elektronika Digital Pada Kelas X TKJ Di SMK Tamansiswa”**.

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, Oktober 2010

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Achmad Fatchi, M.Pd
NIP.19461104 197503 1001

Hormat Saya,



Ganggang Canggih A
09502247003

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Umi Rochayati, MT

Jabatan : Lektor

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul **“Efektifitas Penerapan Media Program Aplikasi EWB (*Electronics Workbench*) Pada Pembelajaran Elektronika Digital Pada Kelas X TKJ Di SMK Tamansiswa”** oleh:

Nama : Ganggang Canggi Arnanto

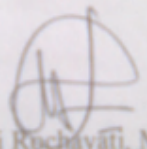
NIM : 09502247003

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Setelah memperhatikan butir-butir instrument berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka masukan untuk peneliti adalah:

dapat digunakan sebagai instrumen Penelitian

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, November 2010
Validator,

Umi Rochayati, MT
NIP. 19630528 198710 2 001

LAMPIRAN 2

Silabus

Instrumen Soal Tes

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran 2.1. Silabus

NAMA SEKOLAH : SMK TAMANSISWA JETIS YOGYAKARTA
 MATA PELAJARAN : MENERAPKAN TEKNIK ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL DASAR
 KELAS/SEMESTER : X/1
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN (071)
 STANDAR KOMPETENSI : MENERAPKAN TEKNIK ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL DASAR
 KODE KOMPETENSI : 071.KK01
 DURASI PEMBELAJARAN : 90 JAM PELAJARAN @ 45 MENIT

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1.7 Menerapkan elektronika digital untuk komputer	Mengidentifikasi setiap jenis gerbang logika dasar (mengandung karakteristik bangsa kreatif) Menunjukkan cara membuat tabel kebenaran dari tiap gerbang logika (mengandung karakteristik bangsa kreatif) Menguraikan tentang cara kerja sebuah Counter (mengandung karakteristik)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerbang Logika 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat rangkaian logika dasar ▪ Membuat rangkaian logika kombinasi ▪ Membuat Tabel kebenaran dari tiap gerbang logika ▪ Membuat rangkaian logika sekuensial, LCD, Dot matrik ▪ Membuat rangkaian clock ▪ Menjelaskan jenis-jenis dan kegunaan flip-flop ▪ Menjelaskan jenis-jenis rangkaian display 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes Praktek ▪ Pengamatan/ Observasi 	4	8(16)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku prinsip dasar dan penerapan teknik digital ▪ Trainer digital ▪ Komponen elektronika digital

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
	bangsa kreatif) Menyebutkan fungsi flip-flop dan jenisnya (mengandung karakteristik bangsa kreatif) Menyebutkan jenis-jenis rangkaian display (mengandung karakteristik bangsa kreatif komunikatif) Menerangkan fungsi dari clock pada komputer (mengandung karakteristik bangsa kreatif dan inovatif)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat rangkaian display yang menampilkan angka dan huruf ▪ Menjelaskan fungsi clock dalam komputer ▪ Membuat rangkaian Clock dengan menggunakan rangkaian IC 555 					

Dari Silabus ini peneliti tidak mengambil semua dari indikator yang ada, dengan alasan karena terbatasnya waktu penelitian di SMK Tamansiswa, tetapi hanya mengambil 2 indikator yang dijadikan sebagai instrumen untuk melihat efektifitas dari media software EWB (*Electronics Workbench*) pada pembelajaran Elektronika Digital, yaitu Mengidentifikasi setiap jenis gerbang logika dasar dan Menunjukkan cara membuat tabel kebenaran dari tiap gerbang logika, sehingga yang akan dilihat nanti adalah hasil belajar dengan menggunakan media EWB dan tanpa menggunakan EWB (konvensional) Karena penelitian ini untuk

mengetahui efektifitas dari media, dimana data penelitian diambil dengan menggunakan *Pretest dan Posttest*, maka Dari 2 indikator ini, dapat dirangkum menjadi sebuah kisi-kisi instrument soal *Pretest* pada tabel berikut:

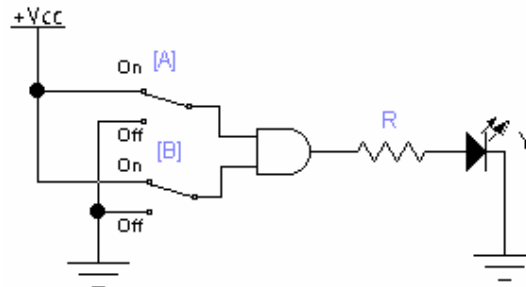
Indikator	Sub Indikator	Butir Soal	Jenis Instrumen
Mampu mengidentifikasi setiap jenis gerbang logika dasar	Mampu menentukan output, prinsip kerja, rumus boolean, tabel kebenaran Gerbang AND	1,2,3,4	Lembar Tes
	Mampu menentukan output, prinsip kerja, lambang Gerbang OR	5,6,7,28	
	Mampu menentukan nama lain Gerbang NOT	8,9,10	
	Mampu menentukan pemasangan, output, tabel kebenaran Gerbang NAND	11,12,14	
	Mampu menentukan output, rumus boolean, tabel kebenaran Gerbang NOR	15,16,17,27	
	Mampu menentukan ekuivalen, output, prinsip kerja, tabel kebenaran Gerbang Ex-OR	19,23,25	
	Mampu menentukan ekuivalen, output, prinsip kerja Gerbang Ex-NOR	18,29,30	
	Mampu menentukan Kombinasi dari gerbang-gerbang dasar	21,22,26	
Mampu Menunjukkan cara membuat tabel kebenaran dari tiap gerbang logika	Mampu membuat Tabel kebenaran dari tiap gerbang logika	4,13,20,24	
JUMLAH		30	

Lampiran 2.2. Instrumen Soal Tes

Petunjuk:

- ❖ Tulislah nama, kelas dan nomor absent pada tempat yang telah disediakan!
- ❖ Berilah tanda silang pada jawaban yang anda anggap paling benar!

1. Lampu (Y) pada gerbang logika AND akan Menyala jika saklar (A dan B) dalam keadaan...



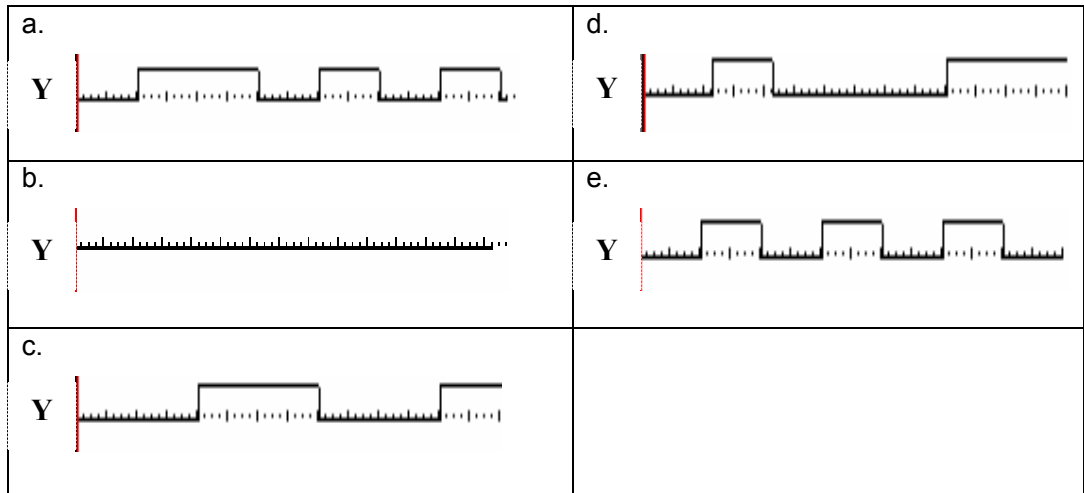
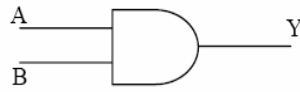
- a. A= Off dan B= Off
b. A= Off dan B= On
c. A= On dan B= Off
d. A= On dan B= On
e. A berkebalikan B
2. Prinsip kerja dari gerbang logika AND pada dasarnya sama dengan rangkaian saklar yang dihubungkan secara....
a. Seri dan Paralel
b. Paralel dan Seri
c. Paralel
d. Seri
e. Campuran
3. Rumus Aljabar boolean gerbang logika AND (gambar pada soal no 1) adalah...

- a. $Y = A.B$
b. $Y = A.B$
c. $Y = A+B$
d. $Y = A+B$
e. $Y = A+B$

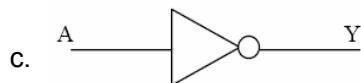
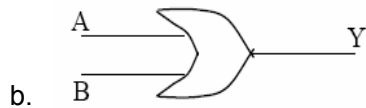
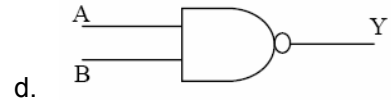
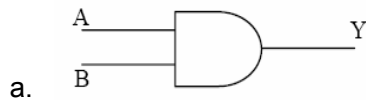
4. Perhatikan gambar bentuk sinyal dibawah ini:



Maka bentuk sinyal Y dari gerbang logika berikut adalah...



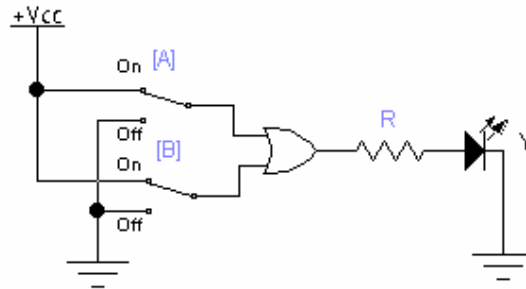
5. Lambang untuk gerbang OR dibawah ini adalah...



6. Prinsip kerja dari gerbang logika OR pada dasarnya sama dengan rangkaian saklar yang dihubungkan secara....

- | | |
|---------------------|-------------|
| a. Seri dan Paralel | d. Seri |
| b. Paralel dan Seri | e. Campuran |
| c. Paralel | |

7. Lampu (Y) pada gerbang logika OR akan mati jika saklar (A dan B) dalam keadaan...



- a. A= Off dan B= Off
- b. A= On dan B= On
- c. A= On dan B= Off
- d. A= On dan B= On
- e. A berkebalikan B

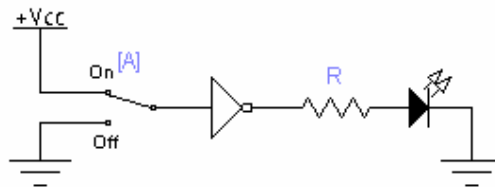
8. Gerbang NOT memiliki input (masukan) berjumlah...

- a. Satu
- b. Dua
- c. Tiga
- d. Empat
- e. Lima

9. Gerbang logika NOT dapat juga disebut dengan istilah...

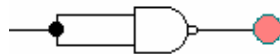
- a. Gerbang Konverter
- b. Gerbang Inverter
- c. Gerbang Exclusive
- d. Gerbang Kombinasi
- e. Gerbang Universal

10. Lampu (Y) pada gerbang NOT akan menyala, apabila saklar A dalam keadaan...



- a. Off
- b. On
- c. Off dan On
- d. On dan On
- e. Tak tentu

11. Pemasangan gerbang NAND dibawah ini ekuvalen (sama) dengan gerbang logika...

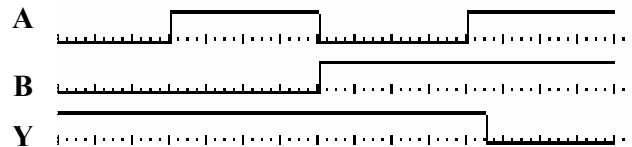


- a. AND
- b. OR
- c. NOT
- d. NOR
- e. NAND

12. Jika semua input gerbang NAND disatukan kemudian diberi logika 1 maka outputnya adalah...

- a. Berlogika 1
- b. Berlogika 0
- c. Berlogika 0 dan 1
- d. Tak tentu
- e. Salah semua

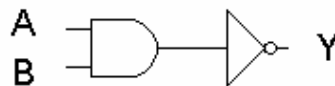
13.



Bentuk sinyal diatas merupakan cara kerja dari gerbang logika...

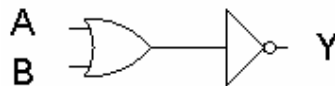
- a. NOR
- b. NAND
- c. EX-NOR
- d. NOT
- e. OR

14. Gambar berikut adalah kombinasi dari gerbang logika dasar yang membentuk gerbang...



- a. NAND
- b. NOR
- c. NOT
- d. Ex-NOR
- e. Ex-OR

15. Gambar berikut dalah kombinasi dari gerbang logika dasar yang membentuk gerbang...



- a. NAND
- b. NOR
- c. NOT
- d. Ex-OR
- e. Ex-NOR

16. Gerbang logika NOR merupakan kombinasi dari gerbang dasar....

- a. AND dan NOT
- b. OR dan NOT
- c. AND dan OR
- d. NAND dan OR
- e. NAND dan NOT

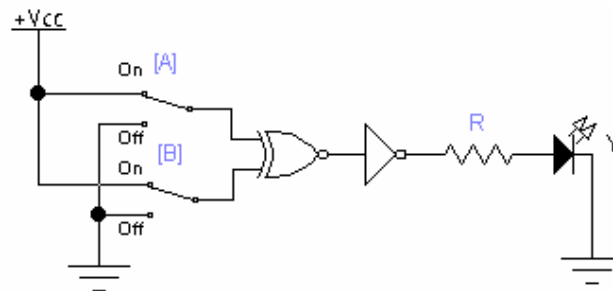
17. Rumus Aljabar boolean gerbang logika NOR adalah...

- a. $\overline{Y} = \overline{A \cdot B}$
- b. $\overline{Y} = \overline{A \cdot B}$
- c. $\overline{Y} = \overline{A + B}$
- d. $\overline{Y} = \overline{A + B}$
- e. $\overline{Y} = \overline{A + B}$

18. Rumus Aljabar boolean gerbang logika Ex-NOR adalah...

- a. $\overline{Y} = \overline{A \cdot B}$
- b. $\overline{Y} = \overline{A \cdot B}$
- c. $\overline{Y} = \overline{A + B}$
- d. $Y = \overline{A + B}$
- e. $Y = \overline{A + B}$

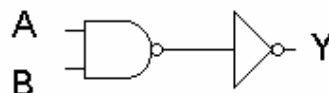
19. Pada gambar gerbang logika berikut ini, Lampu (Y) akan mati, jika saklar A dan B dalam keadaan...

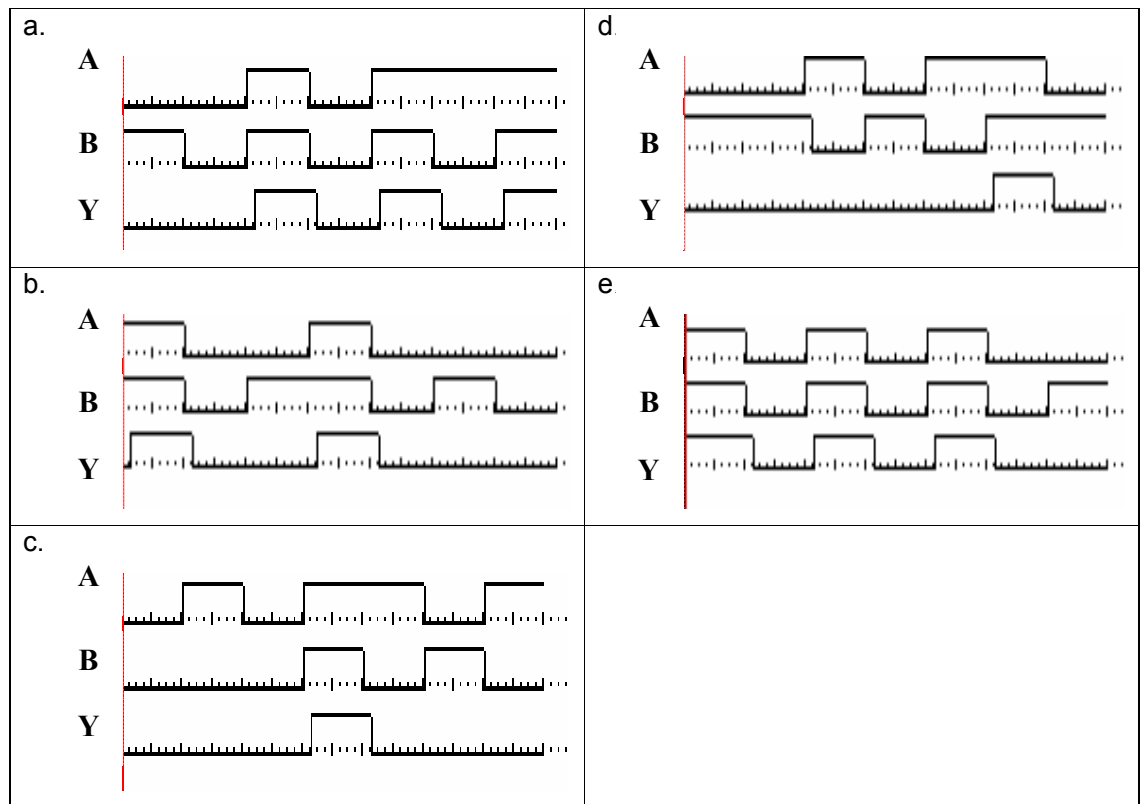


- a. A= Off dan B= Off
b. A= Off dan B= On
c. A= On dan B= Off
d. A= On dan B= On
e. a dan d benar

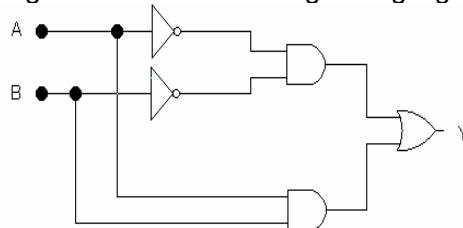
20. Jika $A=0010111$
 $B=1010101$

Maka Bentuk sinyal dari rangkaian gerbang logika dibawah ini adalah:





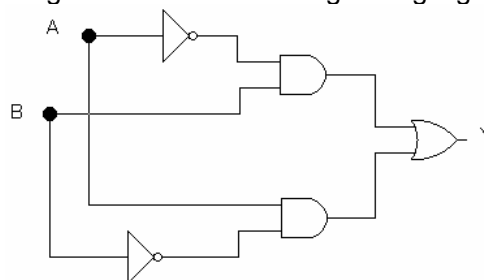
21. Berikut ini adalah gambar ekuivalen dari gerbang logika....



- a. OR
- b. AND
- c. NAND

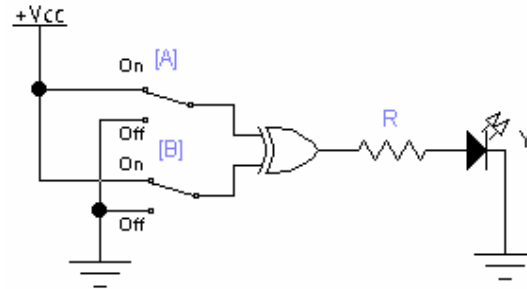
- d. Ex-OR
- e. Ex-NOR

22. Berikut ini adalah gambar ekuivalen dari gerbang logika....



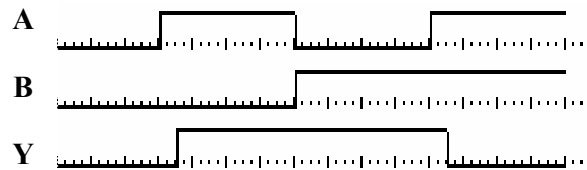
- a. OR
- b. AND
- c. NAND
- d. Ex-OR
- e. Ex-NOR

23. Pada gambar gerbang logika dibawah ini, Lampu (Y) akan menyala jika saklar (A dan B) dalam keadaan...

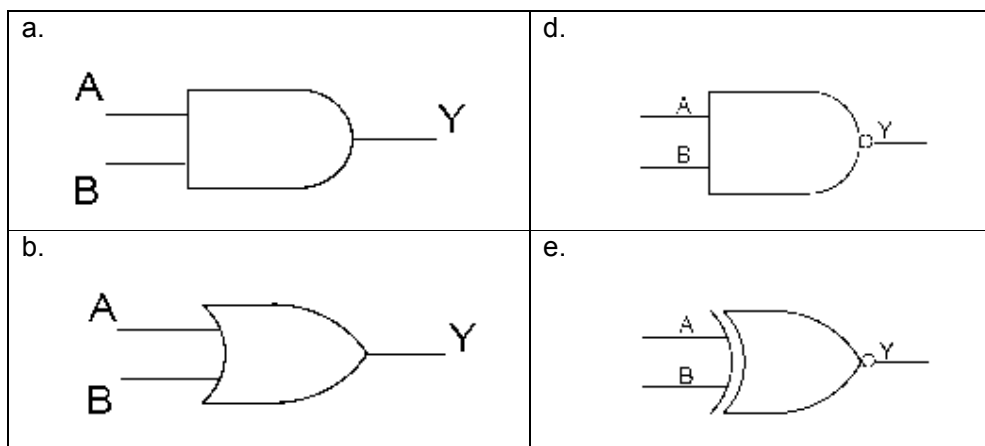


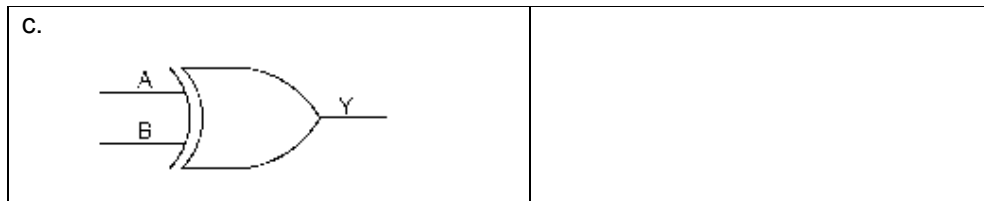
- a. A= Off dan B= Off
- b. A= Off dan B= On
- c. A= On dan B= Off
- d. A= On dan B= On
- e. b dan c benar

24.



Bentuk sinyal diatas merupakan cara kerja dari gerbang logika...

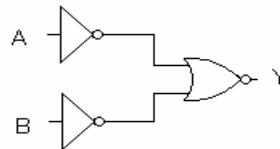




25. Gerbang logika yang prinsip kerjanya merupakan kebalikan prinsip kerja gerbang Ex-OR adalah...

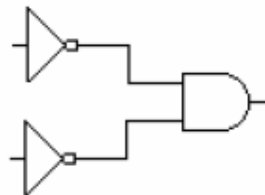
- a. NAND
- b. Ex-NOR
- c. NOR
- d. OR
- e. Ex-OR

26. Berikut ini adalah gambar ekuivalen dari gerbang logika....



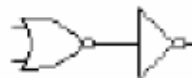
- a. OR
- b. AND
- c. NAND
- d. Ex-OR
- e. Ex-NOR

27. Berikut ini adalah gambar ekuivalen dari gerbang logika....



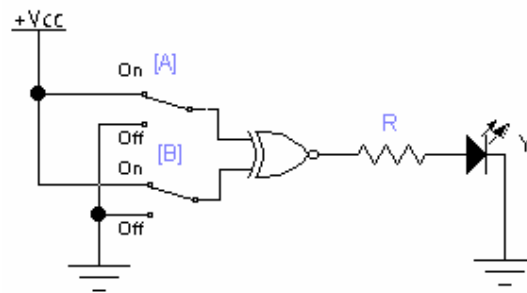
- a. OR
- b. AND
- c. NAND
- d. Ex-OR
- e. NOR

28. Berikut ini adalah gambar ekuivalen dari gerbang logika....



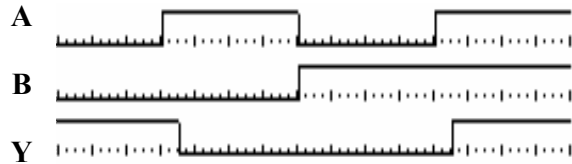
- a. OR
- b. AND
- c. NAND
- d. Ex-OR
- e. NOR

29. Pada gambar gerbang logika dibawah ini, Lampu (Y) akan menyala jika saklar (A dan B) dalam keadaan...



- a. A= Off dan B= Off
- b. A= Off dan B= On
- c. A= On dan B= Off
- d. A= On dan B= On
- e. a dan d benar

30.



Bentuk sinyal diatas merupakan cara kerja dari gerbang logika...

- a. EX-NOR
- b. AND
- c. XOR
- d. NOR
- e. NOT

KUNCI JAWABAN

1. D
2. D
3. B
4. D
5. B
6. C
7. A
8. A
9. B
10. A
11. C
12. B
13. B
14. A
15. B
16. B
17. D
18. E
19. E
20. A
21. E
22. D
23. E
24. C
25. E
26. B
27. E
28. A
29. E
30. A

Sekolah	: SMK Tamansiswa Jetis
Mata Pelajaran	: Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan Digital Dasar
Kelas / Semester	: X/1
Standar Kompetensi	: Menerapkan Teknik Elektronika Analog dan Digital Dasar
Kompetensi Dasar	: Menerapkan Elektronika Digital Untuk Komputer
Indikator	: 1. Mampu mengidentifikasi setiap jenis gerbang logika dasar
	2. Mampu Menunjukkan cara membuat tabel kebenaran dari tiap gerbang logika
Alokasi Waktu	: 10 x 45 menit

A. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat dan mampu:

1. Menyebutkan macam-macam gerbang logika dasar
2. Menjelaskan prinsip kerja, fungsi, rumus boolean dari masing-masing gerbang logika
3. Membuat Tabel kebenaran dari masing-masing gerbang logika
4. Menjelaskan input, output dalam bentuk sinyal dari masing-masing gerbang logika

B. Materi Pembelajaran

- Macam-macam gerbang logika dasar
- Prinsip kerja gerbang logika
- Tabel kebenaran masing-masing gerbang logika
- Kombinasi gerbang logika

C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- Praktek

- Tanya Jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan

- Do'a dan salam
- Mereview materi sebelumnya
- Menyampaikan tujuan pembelajaran

2. Kegiatan Inti

(Materi dan Jobsheet terlampir)

3. Kegiatan penutup

- Melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang sudah dijelaskan
- Menarik kesimpulan tentang pembelajaran yang sudah dijelaskan

E. Alat dan Bahan

- Papan Tulis
- Media pembelajaran EWB

F. Evaluasi

Evaluasi berupa pemberian soal untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan

LAMPIRAN 3

Daftar Nilai

Uji Validitas Dan Reliabilitas Soal

Uji Normalitas Dan Homogenitas

Uji-t Subyek Eksperimen

Uji-t Subyek Kontrol

Lampiran 3.1. Daftar Nilai

No	Nama		Pretest		Posttest	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
1	Arwandha Hendra Adha	Agung Dicky Fedian	40	40	60	63
2	Ade Sofyan Nur	Aldona Ardi Yulistafa	60	43	60	53
3	Aprilia Listrikana S	Alexander Yosia Dharma P	60	46	83	50
4	Ardian Nur Rohman	Anditya Dwi Prasetya	46	46	73	53
5	Ariana Singgih Pangestu	Andreas Cahyo W	43	40	63	60
6	Aziez Rivi Ariza	Adrdiaz Putra N	30	36	56	53
7	Bagas Sukmawan	Ari Bani Artini	50	26	73	63
8	Bagus Adi Saputra	Arif Suhada	33	36	60	53
9	Deska Kristianto	Avilda Rizky Kusuma P	43	30	66	63
10	Endra Pamungkas	Bartholomeus Esta PJ	43	40	70	50
11	Firdaus Setyadi	Bimo Unggul Yudha	50	46	56	36
12	Firdaus Rajagukguk	Dananjaya Purnama Aji	53	56	73	56
13	Ganis Arya Saksono	Dimas Bagaskara	33	26	66	53
14	Hermawan Joni Prasetyo	Dimas Daris Muktamar	36	33	56	56
15	Indra Ristanto	Dito Fauzan Pratipa	46	46	63	56
16	Irvan Untiarna	Hafidz Nur Fakhreza	36	33	76	56
17	Iwan Nurwanto	Intannia Alifia Tristianik	36	36	46	60
18	Marina Setya Wahyuning	Ismoyo Sabdo Pamungkas	30	43	53	63
19	M. Irvan Zam-zam Uz	Jenny Permatasari	13	26	53	66
20	M. Rafdi Briliawan	Ken Jaya Prana P	46	26	63	50
21	Marcellia Ayu Anindya	Laurentius Bektı Tyas P	26	56	50	53
22	Nikita Sovyet Kavelnikov	Lukas Kus Bayu S	33	33	66	60
23	Pradista Restu Mukti	Maya Puspita Sari	23	53	50	53
24	Riswan Dwi Nugroho	Nilam Cahya	53	40	73	60
25	Rizky Anggi Oktavianto	Novia Dian Elmi Safitri	46	50	66	46
26	Rochmad Noor Hidayat	Ragil Kurniawan	40	30	56	60
27	Sadzali Nur	Rangga Sunjaya	50	26	60	50
28	Subhan Nurfahmi	Rizky Ramadhani	43	16	56	56
29	Sugiyo Pranoto	Siska Indriani	40	76	50	73
30	Suparyanto	Sri Rahayu	40	63	56	66
	Jumlah		1221	1197	1852	1690
	Rerata		40.7	39.9	61.73	56.33

Lampiran 3.2. Uji Validitas dan Reliabilitas Soal

Siswa	Butir Soal Evaluasi																														Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total	Nilai
Adhetya Perwira Pratama	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	53
Erwan	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8	26
Herlin Meiningrum Isa	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	13	43
Raditya Fanny Yuliana	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	16	53
Saiful Mubaroq Latif L.U.M	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12	40
Satria Guntara	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	33
Syafrudin Aziz	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	30
Tri Restu A	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	26
Unda Pradana	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	10	33
Wisnu Chrisna Murti	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	16
Wendi Sulistiyo	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	14	46
Yogha Wiratama	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	9	30
Yohanes Bayu Prastowo	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	36
Yuda Effendi	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	13	43
Yudi Andrianto	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	26
Yoga Wahyu P	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	9	30

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN					
No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	9	7	81	49	63
2	5	3	25	9	15
3	7	6	49	36	42
4	8	8	64	64	64
5	7	5	49	25	35
6	4	6	16	36	24
7	3	6	9	36	18
8	5	3	25	9	15
9	5	5	25	25	25
10	2	3	4	9	6
11	8	6	64	36	48
12	5	4	25	16	20
13	7	4	49	16	28
14	7	6	49	36	42
15	5	3	25	9	15
16	4	5	16	25	20
Σ	91	80	575	436	480
Simbol	ΣX	ΣY	ΣX ²	ΣY ²	ΣXY

Reliabilitas instrument dengan rumus spearmen Brown (r):

$$r_{it} = \frac{2 r_{xy}}{(1 + r_{xy})} \dots\dots\dots(i)$$

Product Moment:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots(ii)$$

Dimana r table (16) = 0.497 (5%)

Diketahui : $\sum X$ = 91
 $\sum Y$ = 80
 $\sum X^2$ = 575

$$\sum Y^2 = 436$$

$$\sum XY = 480$$

Dit : r =?

Solusi:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(16)(480) - (91)(80)}{\sqrt{\{(16)(575) - (91)^2\} \{(16)(436) - (80)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7680 - 7280}{\sqrt{\{(9200 - 8281)\} \{(6976 - 6400)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{400}{\sqrt{\{(919)(576)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{400}{\sqrt{529344}} = \frac{400}{727.56} = 0.550$$

Reliabilitas instrument (spearmen Brown):

$$r_{it} = \frac{2 r_{xy}}{(1 + r_{xy})} = \frac{2 \times 0.550}{1 + 0.550} = \frac{1.10}{1.55} = 0.709$$

Jadi hasil dari test diatas adalah reliable, karena r hit > r table $\Leftrightarrow 0.709 > 0.497$

Lampiran 3.3. Uji Normalitas Dan Homogenitas

Hasil Output Uji Normalitas dengan SPSS 17:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		TKJ 1 (PRETEST)	TKJ 1 (POSTEST)	TKJ 2 (PRETEST)	TKJ 2 (POSTEST)
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	40.70	61.73	39.90	56.33
	Std. Deviation	10.525	8.967	12.756	7.116
Most Extreme Differences	Absolute	.107	.139	.116	.120
	Positive	.074	.139	.116	.119
	Negative	-.107	-.096	-.105	-.120
Kolmogorov-Smirnov Z		.585	.760	.637	.658
Asymp. Sig. (2-tailed)		.883	.611	.812	.780

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hasil Uji-t Kelompok Pretest (Uji Homogenitas):

N	Eksperimen	s	s ²	Kontrol	S	s ²
1	40	-0.7	0.49	40	0.1	0.01
2	60	19.3	372.49	43	3.1	9.61
3	60	19.3	372.49	46	6.1	37.21
4	46	5.3	28.09	46	6.1	37.21
5	43	2.3	5.29	40	0.1	0.01
6	30	-10.7	114.49	36	-3.9	15.21
7	50	9.3	86.49	26	-13.9	193.21
8	33	-7.7	59.29	36	-3.9	15.21
9	43	2.3	5.29	30	-9.9	98.01
10	43	2.3	5.29	40	0.1	0.01
11	50	9.3	86.49	46	6.1	37.21
12	53	12.3	151.29	56	16.1	259.21
13	33	-7.7	59.29	26	-13.9	193.21
14	36	-4.7	22.09	33	-6.9	47.61
15	46	5.3	28.09	46	6.1	37.21
16	36	-4.7	22.09	33	-6.9	47.61
17	36	-4.7	22.09	36	-3.9	15.21
18	30	-10.7	114.49	76	36.1	1303.21
19	13	-27.7	767.29	26	-13.9	193.21
20	46	5.3	28.09	26	-13.9	193.21
21	26	-14.7	216.09	56	16.1	259.21
22	33	-7.7	59.29	33	-6.9	47.61
23	23	-17.7	313.29	53	13.1	171.61
24	53	12.3	151.29	40	0.1	0.01
25	46	5.3	28.09	50	10.1	102.01
26	40	-0.7	0.49	30	-9.9	98.01
27	50	9.3	86.49	26	-13.9	193.21
28	43	2.3	5.29	16	-23.9	571.21

29	40	-0.7	0.49	43	3.1	9.61
30	40	-0.7	0.8836	63	23.1	533.61
Σ	1221	0	3212.6936	1197	0	4718.7
Rerata	40.7		107.0897867	39.9		157.29

Hasil Uji-F

	x	Simpangan Baku (s)	Varians (s)	n – 1
Eksperimen	40.7	10.52	111.23	29
Kontrol	39.9	12.75	157.29	29
F hitung			1.41	
F tabel			1.84	

Hasil Perhitungan Manual Uji-t Subyek Pretest Eksperimen-Kontrol(homogen)

No. Resonden	Eksperimen	Kontrol	Beda (d)	xd (d-Md)	x ² d
1	40	40	0	0.8	0.64
2	60	43	-17	-16.2	262.44
3	60	46	-14	-13.2	174.24
4	46	46	0	0.8	0.64
5	43	40	-3	-2.2	4.84
6	30	36	6	6.8	46.24
7	50	26	-24	-23.2	538.24
8	33	36	3	3.8	14.44
9	43	30	-13	-12.2	148.84
10	43	40	-3	-2.2	4.84
11	50	46	-4	-3.2	10.24
12	53	56	3	3.8	14.44
13	33	26	-7	-6.2	38.44
14	36	33	-3	-2.2	4.84
15	46	46	0	0.8	0.64
16	36	33	-3	-2.2	4.84
17	36	36	0	0.8	0.64
18	30	76	46	46.8	2190.24
19	13	26	13	13.8	190.44
20	46	26	-20	-19.2	368.64
21	26	56	30	30.8	948.64
22	33	33	0	0.8	0.64
23	23	53	30	30.8	948.64
24	53	40	-13	-12.2	148.84
25	46	50	4	4.8	23.04
26	40	30	-10	-9.2	84.64
27	50	26	-24	-23.2	538.24
28	43	16	-27	-26.2	686.44
29	40	43	3	3.8	14.44
30	40	63	23	23.8	566.44

Σ	1221	1197	-24	0	7978.8
Rerata (Md)	40.7	39.9	-0.8		

Md : Mean dari beda (d)

Xd : Deviasi masing-masing subyek

Dik :

$$Md = 0.8$$

$$\Sigma x^2d = 7978.8$$

$$N = 30$$

$$T \text{ tabel} = 1.69$$

$$t = \frac{Md}{\frac{\sqrt{\Sigma x^2d}}{\sqrt{N(N-1)}}}$$

$$= 0.26$$

Kesimpulan

t hit < t tabel = tidak signifikan = Homogen

Hasil Output Uji Homogenitas dengan SPSS 17

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PRE EKS	40.70	30	10.525	1.922
PRE KONT	39.90	30	12.756	2.329

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PRE EKS & PRE KONT	30	-.006	.974

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PRE EKS - PRE KONT	.800	16.587	3.028	-5.394	6.994	.264	29	.794

Lampiran 3.4.Uji-t Subyek Eksperimen

No. Resonden	Pretest	Posttest	Beda (d)	xd (d-Md)	x ² d
1	40	60	20	-1.0333	1.06778
2	60	60	0	-21.0333	442.401
3	60	83	23	1.9667	3.86778
4	46	73	27	5.9667	35.6011
5	43	63	20	-1.0333	1.06778
6	30	56	26	4.9667	24.6678
7	50	73	23	1.9667	3.86778
8	33	60	27	5.9667	35.6011
9	43	66	23	1.9667	3.86778
10	43	70	27	5.9667	35.6011
11	50	56	6	-15.0333	226.001
12	53	73	20	-1.0333	1.06778
13	33	66	33	11.9667	143.201
14	36	56	20	-1.0333	1.06778
15	46	63	17	-4.0333	16.2678
16	36	76	40	18.9667	359.734
17	36	46	10	-11.0333	121.734
18	30	53	23	1.9667	3.86778
19	13	53	40	18.9667	359.734
20	46	63	17	-4.0333	16.2678
21	26	50	24	2.9667	8.80111
22	33	66	33	11.9667	143.201
23	23	50	27	5.9667	35.6011
24	53	73	20	-1.0333	1.06778
25	46	66	20	-1.0333	1.06778
26	40	56	16	-5.0333	25.3344
27	50	60	10	-11.0333	121.734
28	43	56	13	-8.0333	64.5344
29	40	50	10	-11.0333	121.734
30	40	56	16	-5.0333	25.3344
Σ	1221	1852	631	0.0000	2384.97
Rerata(Md)	40.7	61.73333	21.03333		

Md : Mean dari beda (d)

Xd : Deviasi masing-masing subyek

Dik :

$$Md = 21.03$$

$$\sum x^2d = 2384.97$$

$$N = 30$$

$$T \text{ tabel} = 1.69$$

$$t = \frac{Md}{\frac{\sum x^2d}{\sqrt{N(N-1)}}}$$

$$= 12.63$$

Kesimpulan

t hit > t tabel = signifikan

Hasil Output Uji-t Subyek Eksperimen dengan SPSS 17

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PRE EKS	40.70	30	10.525	1.922
POST EKS	61.73	30	8.967	1.637

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PRE EKS & POST EKS	30	.577	.001

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRE EKS - POST EKS	-21.033	9.069	1.656	-24.420	-17.647	-12.704	29	.000

Lampiran 3.5.Uji-t Subyek Kontrol

No. Resonden	Pretest	Posttest	Beda (d)	xd (d-Md)	x ² d
1	40	63	23	6.566667	43.12111
2	43	53	10	-6.433333	41.38778
3	46	50	4	-12.433333	154.5878
4	46	53	7	-9.433333	88.98778
5	40	60	20	3.566667	12.72111
6	36	53	17	0.566667	0.321111
7	26	63	37	20.56667	422.9878
8	36	53	17	0.566667	0.321111
9	30	63	33	16.56667	274.4544
10	40	50	10	-6.433333	41.38778
11	46	36	-10	-26.43333	698.7211
12	56	56	0	-16.43333	270.0544
13	26	53	27	10.56667	111.6544
14	33	56	23	6.566667	43.12111
15	46	56	10	-6.433333	41.38778
16	33	56	23	6.566667	43.12111
17	36	60	24	7.566667	57.25444
18	76	73	-3	-19.43333	377.6544
19	26	66	40	23.56667	555.3878
20	26	50	24	7.566667	57.25444
21	56	53	-3	-19.43333	377.6544
22	33	60	27	10.56667	111.6544
23	53	53	0	-16.43333	270.0544
24	40	66	26	9.566667	91.52111
25	50	46	-4	-20.43333	417.5211
26	30	60	30	13.56667	184.0544
27	26	50	24	7.566667	57.25444
28	16	56	40	23.56667	555.3878
29	43	63	20	3.566667	12.72111
30	63	60	-3	-19.43333	377.6544
Σ	1197	1690	493	0	5791.367
Rerata (Md)	39.9	56.33333	16.43333		

Md : Mean dari beda (d)

Xd : Deviasi masing-masing subyek

Dik :

$$Md = 16.43$$

$$\Sigma x^2d = 5791.36$$

$$N = 30$$

T tabel = 1.69

$$t = \frac{Md}{\frac{\sum x^2 d}{\sqrt{N(N-1)}}}$$

= 6.36

Kesimpulan

t hit > t tabel = signifikan

Hasil Output Uji-t Subyek Kontrol dengan SPSS 17

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE Kont	39.90	30	12.756	2.329
	POST Kont	56.33	30	7.116	1.299

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PRE Kont & POST Kont	30	.075	.693

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PRE Kont - POST Kont	-16.433	14.132	2.580	-21.710	-11.157	-6.369	29	.000

LAMPIRAN 4

F *Table Statistics*

T *Table Statistics*

Lampiran 4.1. F Table Statistics (for alpha = 0.05)

df2/ df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	inf
1	161.4476	199.5000	215.7073	224.5832	230.1619	233.9860	236.7684	238.8827	240.5433	241.8817	243.9060	245.9499	248.0131	249.0518	250.0951	251.1432	252.1957	253.2529	254.3144
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295	19.3532	19.3710	19.3848	19.3959	19.4125	19.4291	19.4458	19.4541	19.4624	19.4707	19.4791	19.4874	19.4957
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855	8.7446	8.7029	8.6602	8.6385	8.6166	8.5944	8.5720	8.5494	8.5264
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988	5.9644	5.9117	5.8578	5.8025	5.7744	5.7459	5.7170	5.6877	5.6581	5.6281
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.6777	4.6188	4.5581	4.5272	4.4957	4.4638	4.4314	4.3985	4.3650
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990	4.0600	3.9999	3.9381	3.8742	3.8415	3.8082	3.7743	3.7398	3.7047	3.6689
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	3.6365	3.5747	3.5107	3.4445	3.4105	3.3758	3.3404	3.3043	3.2674	3.2298
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.2839	3.2184	3.1503	3.1152	3.0794	3.0428	3.0053	2.9669	2.9276
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373	3.0729	3.0061	2.9365	2.9005	2.8637	2.8259	2.7872	2.7475	2.7067
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.9130	2.8450	2.7740	2.7372	2.6996	2.6609	2.6211	2.5801	2.5379
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	2.8536	2.7876	2.7186	2.6464	2.6090	2.5705	2.5309	2.4901	2.4480	2.4045
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.6866	2.6169	2.5436	2.5055	2.4663	2.4259	2.3842	2.3410	2.2962
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.6710	2.6037	2.5331	2.4589	2.4202	2.3803	2.3392	2.2966	2.2524	2.2064
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.5342	2.4630	2.3879	2.3487	2.3082	2.2664	2.2229	2.1778	2.1307
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.4753	2.4034	2.3275	2.2878	2.2468	2.2043	2.1601	2.1141	2.0658
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.4247	2.3522	2.2756	2.2354	2.1938	2.1507	2.1058	2.0589	2.0096
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943	2.4499	2.3807	2.3077	2.2304	2.1898	2.1477	2.1040	2.0584	2.0107	1.9604
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.3421	2.2686	2.1906	2.1497	2.1071	2.0629	2.0166	1.9681	1.9168
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.3080	2.2341	2.1555	2.1141	2.0712	2.0264	1.9795	1.9302	1.8780
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928	2.3479	2.2776	2.2033	2.1242	2.0825	2.0391	1.9938	1.9464	1.8963	1.8432
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660	2.3210	2.2504	2.1757	2.0960	2.0540	2.0102	1.9645	1.9165	1.8657	1.8117
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	2.2967	2.2258	2.1508	2.0707	2.0283	1.9842	1.9380	1.8894	1.8380	1.7831
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	2.2747	2.2036	2.1282	2.0476	2.0050	1.9605	1.9139	1.8648	1.8128	1.7570
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.9390	1.8920	1.8424	1.7896	1.7330
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.7110
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	2.2197	2.1479	2.0716	1.9898	1.9464	1.9010	1.8533	1.8027	1.7488	1.6906
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9299	1.8842	1.8361	1.7851	1.7306	1.6717
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360	2.1900	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.8687	1.8203	1.7689	1.7138	1.6541
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.6376
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.6223
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240	2.0772	2.0035	1.9245	1.8389	1.7929	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.5089
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	1.9926	1.9174	1.8364	1.7480	1.7001	1.6491	1.5943	1.5343	1.4673	1.3893
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	1.9105	1.8337	1.7505	1.6587	1.6084	1.5543	1.4952	1.4290	1.3519	1.2539
inf	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799	1.8307	1.7522	1.6664	1.5705	1.5173	1.4591	1.3940	1.3180	1.2214	1.0000

Sumber : <http://www.statsoft.com/textbook/distribution-tables/#f05>

Lampiran 4.2. T Table Statistics

df \ p	0.40	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	0.324920	1.000000	3.077684	6.313752	12.70620	31.82052	63.65674	636.6192
2	0.288675	0.816497	1.885618	2.919986	4.30265	6.96456	9.92484	31.5991
3	0.276671	0.764892	1.637744	2.353363	3.18245	4.54070	5.84091	12.9240
4	0.270722	0.740697	1.533206	2.131847	2.77645	3.74695	4.60409	8.6103
5	0.267181	0.726687	1.475884	2.015048	2.57058	3.36493	4.03214	6.8688
6	0.264835	0.717558	1.439756	1.943180	2.44691	3.14267	3.70743	5.9588
7	0.263167	0.711142	1.414924	1.894579	2.36462	2.99795	3.49948	5.4079
8	0.261921	0.706387	1.396815	1.859548	2.30600	2.89646	3.35539	5.0413
9	0.260955	0.702722	1.383029	1.833113	2.26216	2.82144	3.24984	4.7809
10	0.260185	0.699812	1.372184	1.812461	2.22814	2.76377	3.16927	4.5869
11	0.259556	0.697445	1.363430	1.795885	2.20099	2.71808	3.10581	4.4370
12	0.259033	0.695483	1.356217	1.782288	2.17881	2.68100	3.05454	4.3178
13	0.258591	0.693829	1.350171	1.770933	2.16037	2.65031	3.01228	4.2208
14	0.258213	0.692417	1.345030	1.761310	2.14479	2.62449	2.97684	4.1405
15	0.257885	0.691197	1.340606	1.753050	2.13145	2.60248	2.94671	4.0728
16	0.257599	0.690132	1.336757	1.745884	2.11991	2.58349	2.92078	4.0150
17	0.257347	0.689195	1.333379	1.739607	2.10982	2.56693	2.89823	3.9651
18	0.257123	0.688364	1.330391	1.734064	2.10092	2.55238	2.87844	3.9216
19	0.256923	0.687621	1.327728	1.729133	2.09302	2.53948	2.86093	3.8834
20	0.256743	0.686954	1.325341	1.724718	2.08596	2.52798	2.84534	3.8495
21	0.256580	0.686352	1.323188	1.720743	2.07961	2.51765	2.83136	3.8193
22	0.256432	0.685805	1.321237	1.717144	2.07387	2.50832	2.81876	3.7921
23	0.256297	0.685306	1.319460	1.713872	2.06866	2.49987	2.80734	3.7676
24	0.256173	0.684850	1.317836	1.710882	2.06390	2.49216	2.79694	3.7454
25	0.256060	0.684430	1.316345	1.708141	2.05954	2.48511	2.78744	3.7251
26	0.255955	0.684043	1.314972	1.705618	2.05553	2.47863	2.77871	3.7066
27	0.255858	0.683685	1.313703	1.703288	2.05183	2.47266	2.77068	3.6896
28	0.255768	0.683353	1.312527	1.701131	2.04841	2.46714	2.76326	3.6739
29	0.255684	0.683044	1.311434	1.699127	2.04523	2.46202	2.75639	3.6594
30	0.255605	0.682756	1.310415	1.697261	2.04227	2.45726	2.75000	3.6460
inf	0.253347	0.674490	1.281552	1.644854	1.95996	2.32635	2.57583	3.2905

Sumber : <http://www.statsoft.com/textbook/distribution-tables/#t>

LAMPIRAN 5

Surat Izin Penelitian
Foto-foto Kegiatan Pembelajaran



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586166 psw. 276.280.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://www.uny.ac.id> e-mail : info@uny.ac.id | teknik@uny.ac.id

30-07-2010 7:43:34



Certificate No. QSC 80582

Nomor : 4047/H34.15/PL/2010
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

04 Nopember 2010

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Walikota Yogyakarta c.q. Kepala Dinas Perijinan Kota Yogyakarta
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan dan Pengajaran Kota Yogyakarta
5. Kepala SMK Taman Siswa Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Mata Kuliah Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"Efektivitas Penerapan Media Program Aplikasi EWB (Electronics Workbench) pada Pembelajaran Elektronika Digital pada Kelas X TKJ Di SMK Tamansiswa"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1.	Ganggang Canggih A.	09502247003	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK Taman Siswa Yogyakarta;

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 04 Nopember 2010 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dekan,
Pembantu Dekan I,

Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

Tembusan:

1. Ketua Jurusan ybs.;
2. Ketua Program Studi ybs.;



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515885, 515886, 562682

EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/2433
6642/34

Membaca Surat : Dari Dekan Fak. Teknik - UNY
Nomor : 4047/H.34.15/PL/2010 Tanggal : 04/11/2010

Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 33 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 38/2/2004 tentang Pemberian izin/Rekomendasi Penelitian/Pendataan/Survei/KN/PKL di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dijinkan Kepada : Nama : GANGGANG CANGGI A. NO MHS / NIM : 09502247003
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Penanggungjawab : Achmad Fatchi, M. Pd
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : EFEKTIVITAS PENERAPAN MEDIA PROGRAM APLIKASI EWB (ELECTRONICS WORKBENCH) PADA PEMBELAJARAN ELEKTRONIKA DIGITAL PADA KELAS X TKJ DI SMK TAMANSISWA

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 08/11/2010 Sampai 08/02/2011
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan
Pemegang Izin

GANGGANG CANGGI A.

Dikeluarkan di : Yogyakarta
pada tanggal : 8-11-2010

Kepala Dinas Perizinan



Drs. HERI KARTAWAN
NIP. 19591114 19903 1 004

Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
3. Kepala SMK Taman Siswa Yogyakarta
4. Dekan Fak. Teknik - UNY

Lampiran 5.2. Foto-foto Kegiatan Pembelajaran

